

15.11.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

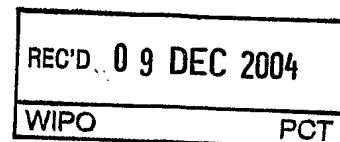
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 1月16日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-009675
[ST. 10/C]: [JP 2004-009675]

出 願 人
Applicant(s): 東京エレクトロン株式会社

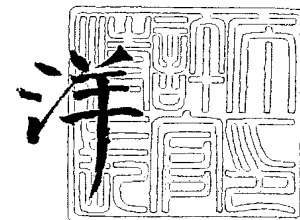
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 JPP033093
【提出日】 平成16年 1月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/31
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 松岡 伸明
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 木村 義雄
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター 東京エレクトロン株式会社内
 【氏名】 宮田 亮
【特許出願人】
 【識別番号】 000219967
 【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100091513
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 井上 俊夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109863
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 水野 洋美
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 034359
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9105399
 【包括委任状番号】 9708257

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数枚の基板が収納された基板キャリアが搬入出されるキャリア載置部と、このキャリア載置部に載置された基板キャリアに対して基板の受け渡しを行う第 1 の搬送手段と、を含むキャリアブロックと、

このキャリアブロックに隣接して設けられ、横方向に伸びる直線状の搬送路に沿って基板を搬送する第 2 の搬送手段と、

前記第 1 の搬送手段と第 2 の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第 1 の受け渡しステージと、

基板に対して所定の処理を行なうための複数の処理ユニットと、これら処理ユニットの間で基板を搬送する第 3 の搬送手段と、前記第 2 の搬送手段と第 3 の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第 2 の受け渡しステージとを備えると共に、各々前記搬送路に沿って配列されるように装置本体に対して設けられ、

処理ブロック単位で基板に対して一連の基板処理を行なう複数の処理ブロックと、

これら処理ブロックの各々において基板に対して所定のレシピに基づいて所定の処理が行なわれるように、前記第 3 の搬送手段及び各処理ユニットの動作を制御すると共に、当該処理ブロック内の基板の処理情報を出力する処理ブロック制御部と、

基板が第 1 の受け渡しステージから第 2 の搬送手段に受け渡されるまでに、処理ブロック制御部からの基板の処理情報に基づいて、基板が存在しないか又は当該処理ブロック内の最終の基板が最終工程を最も早く終了する処理ブロックを決定し、この処理ブロックに前記第 1 の受け渡しステージの基板を搬送するように第 2 の搬送手段を制御する手段と、を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

前記第 2 の搬送手段を制御する手段は、基板の種別に応じて割り当てられた基板のロットについて、そのロットの先頭の基板が第 1 の受け渡しステージから第 2 の搬送手段に受け渡されるまでに、処理ブロック制御部からの基板の処理情報に基づいて、基板が存在しないか又は当該処理ブロック内で行われている先の基板のロットの最終の基板が最終工程を最も早く終了する処理ブロックを決定し、この処理ブロックに前記第 1 の受け渡しステージの後続のロットの先頭の基板を搬送するように第 2 の搬送手段を制御することを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記搬送路におけるキャリアブロックが接続された側の反対側には、露光装置が接続されるインターフェイス部が接続されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記搬送路における処理ブロックが接続された側の反対側には、露光装置が接続されるインターフェイス部が接続されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の基板処理装置。

【請求項 5】

前記処理ブロックは、レジスト液を基板に塗布するための塗布ユニットと、露光後の基板に対して現像処理を行うための現像ユニットと、基板を加熱するための加熱ユニットと、これらユニットの間で基板を搬送する第 3 の搬送手段と、前記第 2 の搬送手段と第 3 の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第 2 の受け渡しステージと、を含み、各処理ブロック単位で基板に対してレジスト液の塗布及び／又は露光後の現像処理を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記処理ブロックは、複数の塗布ユニットと、複数の現像ユニットと、複数の加熱ユニットと、を含み、前記処理ブロック制御部は、基板の処理レシピに基づいて、処理を行う塗布ユニットと現像ユニットと加熱ユニットとを選択する機能をさらに備えることを特徴とする請求項 5 記載の基板処理装置。

【請求項 7】

各処理ブロックは、基板に対して薬液により処理を行う液処理ユニットと、基板を加熱するための加熱ユニットと、これらユニットの間で基板を搬送する第 3 の搬送手段と、前記第 2 の搬送手段と第 3 の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第 2 の受け渡しステージと、を含み、各処理ブロック単位で基板に対して一連の処理を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 8】

前記処理ブロックは、複数の液処理ユニットと、複数の加熱ユニットと、を含み、前記処理ブロック制御部は、基板の処理レシピに基づいて、処理を行う液処理ユニットと加熱ユニットとを選択する機能をさらに備えることを特徴とする請求項 7 記載の基板処理装置。

【請求項 9】

前記液処理ユニットは、塗布膜を形成する処理であることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の基板処理装置。

【請求項 10】

前記液処理ユニットは、絶縁膜の前駆物質を含む薬液を基板に塗布するものである請求項 7 又は 8 記載の基板処理装置。

【請求項 11】

前記複数の処理ブロックは、平面的な大きさが同じに形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 12】

前記第 2 の搬送手段は、複数の処理ブロックの並びに沿って伸びる搬送ブロックに設けられ、各処理ブロックは搬送ブロックに対して着脱できるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 13】

複数の基板が収納された基板キャリアに対して基板の受け渡しを行う第 1 の搬送手段と、この第 1 の搬送手段に対して第 1 の受け渡しステージを介して基板の受け渡しを行う第 2 の搬送手段と、基板に対して所定の処理を行なうための複数の処理ユニットと、これら処理ユニットの間で基板を搬送する第 3 の搬送手段と、前記第 2 の搬送手段と第 3 の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第 2 の受け渡しステージとを含む複数の処理ブロックと、を備え、前記基板キャリア内の基板に対して前記処理ブロックにおいて処理ブロック単位で一連の基板処理を行なう基板処理方法において、

第 1 の搬送手段が基板キャリア内の基板を第 1 の受け渡しステージに搬送する工程と、

第 2 の搬送手段が第 1 の受け渡しステージの基板を受け取るまでに、各処理ブロックの基板の処理情報に基づいて、基板が存在しないか又は当該処理ブロック内の最終の基板が最終工程を最も早く終了する処理ブロックを決定する工程と、

次いで第 2 の搬送手段が前記第 1 の受け渡しステージに載置された基板を受け取り、当該基板を前記決定された処理ブロックに搬送する工程と、を含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項 14】

前記処理ブロックは、レジスト液を基板に塗布するための塗布ユニットと、露光後の基板に対して現像処理を行うための現像ユニットと、基板を加熱するための加熱ユニットと、これらユニットの間で基板を搬送する第 3 の搬送手段と、前記第 2 の搬送手段と第 3 の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第 2 の受け渡しステージと、を含み、各処理ブロック単位で基板に対してレジスト液の塗布及び／又は露光後の現像処理を行うことを特徴とする請求項 13 記載の基板処理方法。

【請求項 15】

前記処理ブロックは、複数の塗布ユニットと、複数の現像ユニットと、複数の加熱ユニットと、を含み、前記第 1 の受け渡しステージに載置された基板が搬送される処理ブロックが決定されると、この処理ブロックでは、前記基板の処理を行う塗布ユニットと現像ユニットと加熱ユニットとが選択され、各処理ブロック単位で基板に対してレジスト

液の塗布及び／又は露光後の現像処理を行うことを特徴とする請求項 1 4 記載の基板処理方法。

【請求項 1 6】

各処理ブロックは、基板に対して薬液により処理を行う液処理ユニットと、基板を加熱するための加熱ユニットと、これらユニットの間で基板を搬送する第 3 の搬送手段と、前記第 2 の搬送手段と第 3 の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第 2 の受け渡しステージと、を含み、各処理ブロック単位で基板に対して一連の処理を行うことを特徴とする請求項 1 3 記載の基板処理方法。

【請求項 1 7】

前記処理ブロックは、複数の液処理ユニットと、複数の加熱ユニットと、を含み、前記第 1 の受け渡しステージに載置された基板が搬送される処理ブロックが決定されると、この処理ブロックでは、前記基板の処理を行う液処理ユニットと加熱ユニットとが選択され、各処理ブロック単位で基板に対して所定の基板処理を行うことを特徴とする請求項 1 6 記載の基板処理方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】基板処理装置及び基板処理方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体ウエハやLCD基板（液晶ディスプレイ用ガラス基板）等の基板の表面に処理液を供給して所定の基板処理、例えばレジスト液の塗布や露光後の現像処理等を行う基板処理装置及び基板処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの製造プロセスにおいては、半導体ウエハ（以下ウエハという）などの基板にレジスト液を塗布し、フォトリソグラフィ技術を用いてそのレジスト膜を露光し、更に現像することによって所望のレジストパターンを基板上に作製するフォトリソグラフィ技術が用いられている。このような処理は、一般にレジスト液の塗布・現像を行う塗布・現像装置に、露光装置を接続した基板処理装置を用いて行われる。

【0003】

前記基板処理装置は、高いスループットを確保しつつ装置占有面積の小容量化を図るために、塗布処理、現像処理、加熱・冷却処理など基板に対して複数の異なる処理を行う処理装置を各々ユニット化し、これらの各処理毎に必要な数のユニットが組み込まれて構成されており、さらに各処理ユニットに基板を搬入出するための搬送手段が設けられている。

【0004】

このような基板処理装置の一例について、特許文献1の構成を参照して説明する。図16中11は例えばウエハWを25枚収納したキャリア10が搬出入されるキャリアステージ11であり、このキャリアステージ11には、例えば3個の処理ブロック12A、12B、12Cが接続され、第3の処理ブロック12Cにはインターフェイスブロック12Dを介して露光装置12Eが接続されている。前記処理ブロック12A、12B、12Cは、夫々中央に搬送手段13A、13B、13Cを備えると共に、この周りに第1及び第2の処理ブロック12A、12Bではウエハに塗布液を塗布するための塗布ユニット14A、14B、第3の処理ブロック12Cでは露光後のウエハに現像処理を行うための現像ユニット15が夫々設けられており、全ての処理ブロック12A～12Cでは、塗布ユニット14や現像ユニット15の処理の前後にウエハに対して所定の加熱処理や冷却処理を行うための加熱ユニット、冷却ユニットや受け渡しユニット等を備えた棚ユニット16A～16Gが設けられている。

【0005】

この装置では、キャリアステージ11のキャリア10内のウエハは受け渡しアーム17により取り出されて、棚ユニット16Aの受け渡しユニットを介して第1の処理ブロック12Aに搬送され、順次第1及び第2の処理ブロック12A、12Bの空いている処理ユニットに所定の順序で搬送されてレジスト液の塗布処理が行われた後、処理ブロック12C、インターフェイスブロック12Dを介して露光装置12Eに搬送され、ここで所定の露光処理が行われる。この後、再び第3の処理ブロック12Cの空いている処理ユニットに所定の順序で搬送されて現像処理が行われる。なお塗布処理や現像処理の前後には、空いている処理ユニットにて加熱処理や冷却処理が行われる。ここで第1の処理ブロック12Aと第2の処理ブロック12Bとの間、第2の処理ブロック12Bと第3の処理ブロック12Cとの間、第3の処理ブロック12Cとインターフェイスブロック12Dの間では、夫々棚ユニット16C、16E、16Gの受け渡しユニットを介してウエハの受け渡しが行われる。

【0006】

【特許文献1】特開平2000-124124号公報（図2参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述の基板処理装置では、第1～第3の処理ブロック12A～12C全体で一連の処理を行っており、予めウエハW_nに行う処理のレシピに従って、使用する処理ユニットや、処理ユニットの搬送順番が決定されている。またこの装置では、第1～第3の処理ブロック12A～12Cにn番目に搬入されたウエハW_nを、このウエハW_nの次に搬入された(n+1)番目のウエハW_{n+1}が追い越して、後発のウエハW_{n+1}が先発のウエハW_nよりも先に処理を行なうという搬送プログラムを作製することは極めて困難であり、このようなウエハWの追い越しは行うことができない。

【0008】

このため現状の装置では、処理に長い時間がかかるグループAのウエハWAをキャリアCから処理ブロックに払い出した後、グループAの処理時間よりも処理時間が短いグループBのウエハWBをキャリアCから処理ブロックに払い出す場合を仮定すると、グループAのウエハWAの払い出しのタイミングで連続的にグループBのウエハWBを払い出すと、ウエハWBがウエハWAに追いついてしまい、前記ウエハWBがウエハWAの処理が終了するまで処理ブロック内にて待機する事態が生じる。この際ウエハWBを処理ブロック内にて待機させないようにするには、ウエハWAの後でウエハWBを払い出すときに、グループAのウエハWAの払い出しのタイミングよりも遅いタイミングでウエハWBを払い出す必要がある。このようにウエハWBを処理ブロック内にて次工程へのユニットへの搬送を待機させたり、ウエハWBの払い出しのタイミングを遅くしたりすると、トータルの処理時間が長くなり、処理効率が低くなってしまう。

【0009】

本発明は、このような事情の下になされたものであり、その目的は、第1の受け渡しステージの基板を最も早く処理を行なうことができる処理ブロックに搬送することにより、トータルの処理時間を短縮し、スループットの向上を図ることができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

このため本発明の基板処理装置は、複数枚の基板が収納された基板キャリアが搬入出されるキャリア載置部と、このキャリア載置部に載置された基板キャリアに対して基板の受け渡しを行う第1の搬送手段と、を含むキャリアブロックと、

このキャリアブロックに隣接して設けられ、横方向に伸びる直線状の搬送路に沿って基板を搬送する第2の搬送手段と、

前記第1の搬送手段と第2の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第1の受け渡しステージと、

基板に対して所定の処理を行なうための複数の処理ユニットと、これら処理ユニットの間で基板を搬送する第3の搬送手段と、前記第2の搬送手段と第3の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第2の受け渡しステージとを備えると共に、各々前記搬送路に沿って配列されるように装置本体に対して設けられ、

処理ブロック単位で基板に対して一連の基板処理を行なう複数の処理ブロックと、

これら処理ブロックの各々において基板に対して所定のレシピに基づいて所定の処理が行なわれるように、前記第3の搬送手段及び各処理ユニットの動作を制御すると共に、当該処理ブロック内の基板の処理情報を出力する処理ブロック制御部と、

基板が第1の受け渡しステージから第2の搬送手段に受け渡されるまでに、処理ブロック制御部からの基板の処理情報に基づいて、基板が存在しないか又は当該処理ブロック内の最終の基板が最終工程を最も早く終了する処理ブロックを決定し、この処理ブロックに前記第1の受け渡しステージの基板を搬送するように第2の搬送手段を制御する手段と、を備えたことを特徴とする。

【0011】

ここで前記第2の搬送手段を制御する手段は、基板の種別に応じて割り当てられた基板のロットについて、そのロットの先頭の基板が第1の受け渡しステージから第2の搬送手

段に受け渡されるまでに、処理ブロック制御部からの基板の処理情報に基づいて、基板が存在しないか又は当該処理ブロック内で行われている先の基板のロットの最終の基板が最終工程を最も早く終了する処理ブロックを決定し、この処理ブロックに前記第1の受け渡しステージの後続のロットの先頭の基板を搬送するように第2の搬送手段を制御するものであってもよい。

【0012】

このような基板処理装置では、複数枚の基板が収納された基板キャリアに対して基板の受け渡しを行う第1の搬送手段と、この第1の搬送手段に対して第1の受け渡しステージを介して基板の受け渡しを行う第2の搬送手段と、基板に対して所定の処理を行なうための複数の処理ユニットと、これら処理ユニットの間で基板を搬送する第3の搬送手段と、前記第2の搬送手段と第3の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第2の受け渡しステージとを含む複数の処理ブロックと、を備え、前記基板キャリア内の基板に対して前記処理ブロックにおいて処理ブロック単位で一連の基板処理を行なう基板処理方法において、

第1の搬送手段が基板キャリア内の基板を第1の受け渡しステージに搬送する工程と、第2の搬送手段が第1の受け渡しステージの基板を受け取るまでに、各処理ブロックの基板の処理情報に基づいて、基板が存在しないか又は当該処理ブロック内の最終の基板が最終工程を最も早く終了する処理ブロックを決定する工程と、次いで第2の搬送手段が前記第1の受け渡しステージに載置された基板を受け取り、当該基板を前記決定された処理ブロックに搬送する工程と、を含むことを特徴とする基板処理方法が実施される。

【0013】

このような構成では、第1の受け渡しステージの基板を、最も早く処理を行なうことができる処理ブロックに搬送することができるので、トータルの処理時間が短縮され、スループットの向上を図ることができる。

【0014】

ここで前記基板処理装置は、例えば前記搬送路におけるキャリアブロックが接続された側の反対側には、露光装置が接続されるインターフェイス部が接続されるように構成してもよいし、前記搬送路における処理ブロックが接続された側の反対側には、露光装置が接続されるインターフェイス部が接続されるように構成してもよい。

【0015】

また前記処理ブロックは、例えばレジスト液を基板に塗布するための塗布ユニットと、露光後の基板に対して現像処理を行うための現像ユニットと、基板を加熱するための加熱ユニットと、これらユニットの間で基板を搬送する第3の搬送手段と、前記第2の搬送手段と第3の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第2の受け渡しステージと、を含み、各処理ブロック単位で基板に対してレジスト液の塗布及び／又は露光後の現像処理を行うものである。この際、前記処理ブロック制御部は、基板の処理レシピに基づいて、処理を行う塗布ユニットと現像ユニットと加熱ユニットとを選択する機能を備えるように構成してもよい。

【0016】

また前記各処理ブロックは、基板に対して薬液により処理を行う液処理ユニットと、基板を加熱するための加熱ユニットと、これらユニットの間で基板を搬送する第3の搬送手段と、前記第2の搬送手段と第3の搬送手段との間で基板の受け渡しを行うための第2の受け渡しステージと、を含み、各処理ブロック単位で基板に対して一連の処理を行うように構成してもよく、この際、前記処理ブロック制御部は、基板の処理レシピに基づいて、液処理ユニットと加熱ユニットを選択する機構を備えるように構成してもよい。

【0017】

さらに前記液処理ユニットは、塗布膜を形成する処理であってもよいし、絶縁膜の前駆物質を含む薬液を基板に塗布するものであってもよい。さらにまた前記複数の処理ブロックは、平面的な大きさが同じに形成されており、前記第2の搬送手段は、複数の処理ブロックの並びに沿って伸びる搬送ブロックに設けられ、各処理ブロックは搬送ブロックに対

して着脱できるように構成されている。

【発明の効果】

【0018】

本発明の基板処理装置によれば、第1の受け渡しステージの基板を、最も早く処理を行なうことができる処理ブロックに搬送することにより、トータルの処理時間を短縮し、スループットの向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に本発明の基板処理装置の一実施の形態について説明する。ここで、図1は基板処理装置の一実施の形態に係る全体構成を示す平面図であって、図2はその概略斜視図である。図中B1は例えば25枚の基板例えば半導体ウエハWが収納された基板キャリアCを搬入出するためのキャリアブロックであり、このキャリアブロックB1は、前記基板キャリアCを載置するキャリア載置部21と第1の搬送手段22とを備えている。

【0020】

このキャリアブロックB1の例えば一方側、例えばキャリア載置部21側から見て左端側には、横方向つまりキャリアCの配列方向に略直交する方向に直線状に伸びる搬送路を備えた搬送ブロックB2がキャリアブロックB1と接続するように設けられている。そしてキャリアブロックB1の前記第1の搬送手段22は基板キャリアCからウエハWを取り出し、取り出したウエハWを搬送ブロックB2の第2の搬送手段23に受け渡すように、左右、前後に移動自在、昇降自在、鉛直軸回りに回転自在に構成されている。

【0021】

ここでキャリアブロックB1の、搬送ブロックB2が接続された領域の近傍には、キャリアブロックB1の第1の搬送手段22と搬送ブロックB2の第2の搬送手段23との間でウエハWの受け渡しを行うための第1の受け渡しステージ24が設けられている。この受け渡しステージ24は、例えば搬送ブロックB2にウエハWを搬入するときに用いる搬入用受け渡しステージと搬送ブロックB2にウエハWを搬出するときに用いる搬出用受け渡しステージとの2段構成とされている。なお受け渡しステージ24は搬送ブロックB2内であって前記第1の搬送手段22がアクセスできる領域に設けるようにしてもよいし、搬送ブロックB2に対してウエハWを搬出入する時に共通の受け渡しステージを用いるようにした1段構成のものであってもよい。例えば受け渡しステージは、3つの基板を裏面で支持できる構造であって、かつ第1の搬送手段22と第2の搬送手段23の夫々のアームと干渉しない様に構成されている。

【0022】

搬送ブロックB2には、前記横方向に直線状に伸びるように搬送路をなすガイドレール25が設けられており、前記第2の搬送手段23は、例えばウエハを保持するための2本のアームを備えていて、前記ガイドレール25に沿って前記横方向に移動自在、昇降自在、進退自在、鉛直軸周りに回転自在に構成されている。なお前記搬送手段23のアームは1本であってもよい。

【0023】

また搬送ブロックB2には、前記搬送路に沿って配列された複数個例えば3個の処理ブロックB3、B4、B5が、装置本体をなす搬送ブロックB2に対して着脱自在に設けられている。この例では前記第1～第3の処理ブロックB3～B5は各部分の配置のレイアウトも含めて同一の構成に構成されている。つまり処理ブロックB3～B5は同じ大きさに形成されると共に、処理ブロックB3～B5に配設される処理ユニットの種類や個数、レイアウトが同一の構成に設定されている。

【0024】

具体的に第1の処理ブロックB3を例にして図3～図5をも参照して説明すると、処理ブロックB3の中央には第3の搬送手段31が設けられており、これを取り囲むように例えばキャリアブロックB1から奥を見て例えば右側には、例えば3個の塗布系ユニット(COT)32と、2個の現像ユニット(DEV)33とを多段例えば5段に積み重ねた液処

理ユニット群U1が、左側の手前側、奥側には加熱・冷却系のユニット等を多段例えばこの例では夫々例えば6段、10段に積み重ねた棚ユニットU2、U3が夫々配置されている。

【0025】

前記塗布系ユニット32、現像ユニット33は各々液処理ユニットをなすものであり、塗布系ユニット32は例えばウエハWにレジスト液を塗布する処理を行う塗布ユニットや、レジスト液を塗布する前や後に、ウエハ表面に反射防止膜形成用の薬液を塗布して、下層側反射防止膜や上層側反射防止膜を形成する反射防止膜形成ユニットを含み、現像ユニット33は例えば露光後の基板に現像液を液盛りし、所定時間そのままの状態にして現像処理を行うユニットである。

【0026】

前記棚ユニットU2、U3は、搬送ブロックB2の第2の搬送手段23がアクセスできる領域に複数のユニットを積み上げて構成され、例えばこの例では、塗布ユニットや反射防止膜形成ユニット等での液処理の後に、塗布液に含まれる溶媒を除去するための例えば3個の減圧乾燥ユニット(VD)、レジスト液の塗布前にウエハWに所定の加熱処理であったり、現像後の加熱処理に使用するための例えば4個の加熱ユニット(LHP)、レジスト液の塗布後にウエハの加熱処理を行うためのプリベーキングユニットなどと呼ばれている例えば1個の加熱ユニット(PAB)、露光後のウエハWを加熱処理するポストエクスポージャーベーキングユニットなどと呼ばれている例えば2個の加熱ユニット(PEB)、ウエハWを所定温度に調整するための温調ユニットである例えば3個の温調ユニット(CPL)、ウエハ表面に対して疎水化処理を行なうための疎水化処理ユニット(ADH)の他、処理ブロックB3にウエハWを搬入するための例えば1個の受け渡しユニット(TRS1)や、処理部S1からウエハWを搬出するための例えば1個の受け渡しユニット(TRS2)等が上下に割り当てられている。

【0027】

前記受け渡しユニットTRA1、TRS2は、本発明の第2の受け渡しステージに相当するものである。図3～図5はこれらユニットのレイアウトの一例を示しているが、ユニットの種類や数はこれに限られるものではなく、この例においても受け渡しユニットを1個とし、当該受け渡しユニットをウエハWを処理ブロックB3に搬入するときにも、処理ブロックB3からウエハWを搬出するときにも用いるようにしてもよい。またウエハの温度を下げる目的で受け渡しユニット(TRS2)に温調機能を付加するようにしてもよく、例えば加熱ユニット(PAB)における処理後も、現像処理後の加熱処理を行なった後に搬出するときなどに、この温調機能によりウエハWの温度を下げるようにしてもよい。

【0028】

前記第3の搬送手段31は、後述するように昇降自在、進退自在及び鉛直軸まわりに回転自在に構成され、液処理ユニット群U1、棚ユニットU2、U3の間でウエハWを搬送する役割を持っている。但し図2では便宜上第2の搬送手段23は描いていない。また前記第2の搬送手段23は、既述のように構成され、第1の搬送手段22から受け渡されたウエハWを前記処理ブロックB3の受け渡しユニットTRS1(TRS2)に受け渡すようになっている。

【0029】

またこの例では、搬送ブロックB2の上方側と処理ブロックB3の第3の搬送手段31が設けられている領域の上方側には、回転羽のついたファンと、ULPAフィルタやケミカルフィルタ等により構成されたファンフィルタユニット(FFU)35が設けられ、このファンフィルタユニット35によりパーティクル及びアンモニア成分が除去されて清浄化された空気が搬送ブロックB2内の下方側及び第3の搬送手段31が設けられている領域の下方側に夫々供給されるようになっている。さらに処理ブロックB3内の棚ユニットU2、U3が設けられている領域の上方側と、処理ブロックB3内の液処理ユニット群U1が設けられている領域の上方側とは、夫々電装品格納部36が設けられ、この中には、搬送手段等のモータに接続されるドライバや、各ユニットに接続されるI/Oボードや

、各ユニットを制御する制御部などが格納されている。

【0030】

前記液処理ユニット群U1の下方側の床面近くには、現像液や反射防止膜形成液等の塗布液等の薬液や、温調用流体、現像液、不活性ガス等の夫々のタンク等を収納したケミカルユニットU4が設けられると共に、前記棚ユニットU2、U3の下方側の床面近くには、外部から用力を取り込むための複数の用力ラインを備えた第1の用力ユニットU5が設けられている。一方搬送ブロックB2には、前記第1の用力ユニットU5に対応する外部側の第2の用力ユニットU6が設けられており、処理ブロックB3を搬送ブロックB2側に押し入れたときに、前記第1及び第2の用力ユニットU5、U6とが接続されるように構成されている。

【0031】

前記第3の処理ブロックB5の第1の処理ブロックB3の反対側はインターフェイス部B6を介して露光装置B7と接続されている。またインターフェイス部B6は搬送ブロックB2のキャリアブロックB1に接続された側の反対側と接続するように設定されている。インターフェイス部B6は受け渡し手段26を備えており、この受け渡し手段26は、例えば昇降自在、左右、前後に移動自在かつ鉛直軸まわりに回転自在に構成され、前記搬送ブロックB2の第2の搬送手段23と露光装置B7との間でウエハWの受け渡しを行うようになっている。ここでインターフェイス部B6の、搬送ブロックB2が接続された領域の近傍には、インターフェイス部B6の受け渡し手段26と搬送ブロックB2の搬送手段23との間でウエハWの受け渡しを行うための、例えば2段に構成された受け渡しステージ27が設けられている。なお受け渡しステージ27は、搬送ブロックB2内部であって、第2の搬送手段23とインターフェイス部B5の受け渡し手段26とがアクセスできる領域に設けるようにしてもよいし、基板温度を一定化させるための温調機構を備えたものであってもよく、1段構成のものであっても、複数段であってもよい。

【0032】

続いて各処理ブロックB3、B4に設けられる塗布系ユニット32や加熱ユニット(PEB)等の構成について簡単に説明する。先ず塗布ユニットや反射防止膜形成ユニット等の塗布系ユニット32について図6を用いて説明する。ここで塗布系ユニットとしては、後述するように基板上に処理液を供給し、回転させて液を拡げるスピン塗布式の構成を用いてもよいが、ここではスキャン式塗布装置を例にして説明する。

【0033】

ウエハWの周縁部は、一部切り欠かれていて、ウエハWの向きを示すノッチNが設けられている。図中51は基板保持部であり、ウエハWの裏面側を吸着して略水平に保持する吸着部51aと、吸着部51aを昇降自在及び鉛直軸周りに回転自在とすると共に、X方向に移動可能な駆動基体52とで構成され、駆動基体52はその下端を移動体53によって支持されている。

【0034】

この移動体53の底面近傍にはモータM1により駆動されるボールネジ部54が設けられ、モータM1がボールネジ部54を回転させることで移動体53は図示しないレールにガイドされて図中Y方向へ移動するようになっている。また移動体53の上面には駆動基体52をX方向にガイドする図示しないレールが設けられていて、駆動基体52及び移動体53の働きにより、基板保持部51に保持されるウエハWが夫々X及びY方向の任意の位置へと移動可能に構成されている。これら移動体53、図示しないレール、ボールネジ部54及びモータM1により、ウエハWを、ウエハWの上方側に設けられたレジスト液や反射防止膜の薬液等の塗布液を供給するための塗布液ノズル55に対して相対的に前後方向に移動させる、すなわちウエハWを図6におけるY軸方向に移動させるようになっている。

【0035】

前記塗布液ノズル55は、図示しない駆動プーリと従動プーリと、これら各プーリに掛けられるエンドレスベルトと、駆動プーリを回転させるモータM2等が組み込まれ、X方

向に伸びる長形状の駆動基体 56 によって、X 方向に移動自在に構成されている。図中 57 (57a, 57b) は、上方から落下してくる塗布液を受け止め、ウエハ W の外縁近傍領域への塗布液の供給を防ぐための一对の液受け部である。

【0036】

この塗布系ユニット 32 においては、塗布液ノズル 55 がウエハの一端面から他端面に移動すると、そのタイミングに合わせてウエハ W がそれに交差する方向に間欠送りされる。このような動作を繰り返すことにより、いわゆる一筆書きの要領で塗布液がウエハ W に塗布されるようになっている。

【0037】

また塗布系ユニット 32 の次工程の処理ユニットである減圧乾燥ユニット (VD) は、例えば密閉容器内にて、所定の真空度に減圧しながらウエハ W を所定温度に加熱することにより、塗布膜中の溶媒を蒸発させ、これにより塗布膜を形成するように構成されている。さらに現像ユニット 33 は、供給ノズルからウエハ W の中央部にウエハ W の径方向の幅に沿って現像液を供給すると共に、ウエハ W を半回転させることによりウエハ W 上に現像液を液盛りし、こうしてウエハ W 上に現像液を所定時間液盛りしたままの状態にして所定の現像処理を行なうようになっている。

【0038】

また加熱ユニットであるポストエクスポージャーベーキングユニット (PEB) について図 7 により説明する。筐体 60 の中には、ステージ 60 の上面に、前方側に冷却プレート 61 が、後方側にヒータ 62a を備えた加熱プレート 62 が夫々設けられている。前記冷却プレート 61 は、筐体 60 内にシャッタ 63a を備えた開口部 63 を介して進入してくる第 3 の搬送手段 31 と、加熱プレート 62 との間でウエハ W の受け渡しを行うと共に、搬送時においては加熱されたウエハ W を粗冷却する (粗熱取りを行う) 役割を有するものである。このため図に示すように脚部 61a が、図示しないガイド手段に沿って Y 方向に進退可能に構成されており、これにより冷却プレート 61 が開口部 63 の側方位置から加熱プレート 62 の上方位置まで移動できるようになっている。また冷却プレート 61 の裏面側には図示しない冷却流路が設けられている。

【0039】

ステージ 60 における第 3 の搬送手段 31 と冷却プレート 61 とのウエハ W の受け渡し位置、及び加熱プレート 62 と冷却プレート 61 とのウエハ W の受け渡し位置の夫々には、支持ピン 64 が突没自在に設けられており、冷却プレート 61 には、これら支持ピン 64 が上昇したときに当該冷却プレート 61 を突き抜けてウエハ W を持ち上げることができるように図示しないスリットが形成されている。図中 66 はファン 66a を介して連通する通気室であり、図中 67 はファン 67a を備えた通気口である。

【0040】

このような加熱ユニット (PEB) では、ウエハ W は第 3 の搬送手段 31 から冷却プレート 61 上に受け渡され、次いで冷却プレート 61 により加熱プレート 62 上に受け渡され、ここで所定の加熱処理が行われる。加熱処理後のウエハは、加熱プレート 62 から再び冷却プレート 61 に受け取られ、ここで粗冷却された後、第 3 の搬送手段に受け取られて、次工程に搬送される。

【0041】

また加熱ユニット (LHP)、(PAB) は、夫々ウエハ W を所定温度まで加熱するための加熱プレートのみを備える構成であり、温調ユニット (CPL) は、ウエハ W を所定温度に調整するための冷却プレートのみを備える構成である。

【0042】

また第 3 の搬送手段 31 について、図 8 により説明すると、この搬送手段 31 は、ウエハ W を保持する例えば 3 枚のアーム 71 と、このアーム 71 を進退自在に支持する基台 72 と、この基台 72 を昇降自在に支持する一对の案内レール 73a, 73b と、これら案内レール 73a, 73b の上端及び下端を夫々連結する連結部材 74a, 74b と、案内レール 73a, 73b 及び連結部材 74a, 74b よりなる枠体を鉛直軸周りに回転自在

に駆動するために案内レール下端の連結部材 74b に一体的に取り付けられた回転駆動部 75 と、案内レール上端の連結部材 74a に設けられた回転軸部 76 と、を備えている。

【0043】

アーム 71 は、夫々ウエハ W を保持しうるように 3 段構成になっており、アーム 71 の基端部は基台の長手方向に沿ってスライド移動し得るようになっている。そのスライド移動によるアーム 71 の進退移動は、図示しない駆動手段により駆動制御される。また基台 72 の昇降移動は、図示しない別の駆動手段により駆動制御される。このようにしてアーム 71 は鉛直軸周りに回転自在かつ昇降自在かつ進退自在に駆動されるようになっている。

【0044】

このような基板処理装置では、図 1 及び図 9 に示すように、装置全体はシステム制御部 81 にて制御され、各処理ブロック B3～B5 は、前記システム制御部 81 からの指令に基づいて各々の処理ブロック B3～B5 毎に処理ブロック制御部 82 (82A～82C) により制御され、搬送ブロック B2 は前記システム制御部 81 からの指令に基づいて搬送ブロック制御部 83 によって制御されるようになっている。前記システム制御部 81 は、例えば基板キャリアに収納された基板毎に、前記処理ブロック B3～B5 にて行なわれる処理のレシピを格納するレシピ格納部 81a や、レシピの変更や編集等を行うレシピ作成部 81b、レシピ格納部に格納された複数のレシピから所定のレシピを選択するためのレシピ選択部 81c 等を備えている。

【0045】

また前記処理ブロック制御部 82A (82B, 82C) は、前記システム制御部 81 から送られた所定のレシピに基づいて、当該レシピの処理に必要な処理ユニットを選択し、所定の処理条件で処理が行なわれるように処理ユニット B3 (B4, B5) を制御する第 1 のプログラム 82a と、処理ブロック B3 (B4, B5) 内におけるウエハの処理状態を把握して、システム制御部 81 に出力する第 2 のプログラム 82b と、を備えている。このように処理ブロック制御部 82A (82B, 82C) では、処理ブロック B3 (B4, B5) 内におけるウエハの処理状態をリアルタイムに認識し、システム制御部 81 に知らせているので、システム制御部 81 では、各々処理ブロック B3～B5 において、最終のウエハ W がどの処理ユニットにて処理されており、どの処理ブロック B3～B5 が、最終工程の処理ユニットで最も早くウエハ W の処理が終了するかを把握できることになる。

【0046】

また前記搬送ブロック制御部 83 は、第 2 の搬送手段を制御する制御手段をなるものであり、前記システム制御部 81 からの指令に基づいて、第 2 の搬送手段 23 に受け渡されたウエハ W を、第 1 の受け渡しステージ 24 と所定の処理ブロック B3～B5 の受け渡しユニット TRS1, TRS2 と、インターフェイス部 B6 の受け渡しステージ 27 との間で搬送するための搬送プログラム 83a を格納している。

【0047】

このような基板処理装置におけるウエハの流れについて簡単に説明すると、自動搬送ロボット (あるいは作業員) により例えば 25 枚のウエハ W を収納したキャリア C が、外部からキャリアブロック B1 のキャリア載置部 21 に搬入される。次いで第 1 の搬送手段 22 によりこれらキャリア C 内からウエハ W が取り出され、キャリアブロック B1 の受け渡しステージ 24 に受け渡される。この受け渡しステージ 24 のウエハ W は搬送ブロック B2 の第 2 の搬送手段 23 により、所定の処理ブロック、例えば第 1 の処理ブロック B3 に対して、当該処理ブロック B3 の入力用受け渡しユニット TRS1 を介して受け渡され、当該処理ブロック B3 内では、第 3 の搬送手段 31 により、所定の処理ユニットに順次搬送され、この例では例えばレジスト液の塗布処理がブロック単位で行なわれる。

【0048】

続いてレジスト液が塗布されたウエハ W は、出力用の受け渡しユニット TRS2 を介して搬送ブロック B2 の第 2 の搬送手段 23 に受け渡され、インターフェイス部 B6 の受け

渡しステージ 27 に搬送される。次いでウエハ W はインターフェイス部 B6 の受け渡し手段 26 により露光装置 B7 に搬送され、所定の露光処理が行なわれる。

【0049】

露光後のウエハ W は、再びインターフェイス部 B6 の受け渡し手段 26、受け渡しステージ 27、搬送ブロック B2 の第 2 の搬送手段 23 を介して、レジスト液が塗布された元の処理ブロックつまり第 1 の処理ブロック B3 の入力用受け渡しユニット TRS1 を介して当該処理ブロック B3 に搬送され、ここで第 3 の搬送手段 31 により所定の処理ユニットに搬送されて、例えば所定の現像処理が行なわれた後、出力用受け渡しユニット TRS2 を介して搬送ブロック B2 の第 2 の搬送手段 23 に受け渡される。そしてキャリアブロック B1 の受け渡しステージ 24、第 1 の受け渡し手段 22 を介して例えば元のキャリア C 内に戻される。このようにこの例では、第 1～第 3 の処理ブロック B3～B5 の夫々においてブロック単位で 1 つの品種の塗布膜の形成が行なわれ、夫々の処理ブロック B3～B5 内にて前記塗布膜の形成が完結するようになっている。

【0050】

続いて本発明の特徴的な構成について図 10 を参照して説明する。ここではウエハの種別に応じて割り当てられた複数の基板のロットの基板を搬送する場合であって、第 1 の処理ブロック B3 に品種 A のウエハ WA が 2 枚、第 2 の処理ブロック B4 に品種 B のウエハ WB が 2 枚、第 3 の処理ブロック B5 に品種 C のウエハ WC が 2 枚入っている場合であって、品種 D のウエハ WD がキャリア C から払い出される場合を例にして説明する。前記基板のロットは、同じ基板キャリア C 内に品種の異なる処理が行なわれるウエハが収納されている場合等、同じ基板キャリア内に複数のロットが割り当てられているものであってもよいし、異なる基板キャリア C 毎に割り当てられていてもよい。

【0051】

各処理ブロック B3～B5 の処理ブロック制御部 82A～82C では、各処理ブロック B3～B5 内のウエハ WA～WC の処理状態を把握しており、この情報をリアルタイムでシステム制御部 81 に送り出している。これによりシステム制御部 81 では、処理ブロック制御部 82A～82C を介して、最終のウエハ WA～WC がどのプロセスまで進んでいるかを認識していることになる。

【0052】

一方、後続のロットの先頭のウエハ WD はキャリア C から第 1 の搬送手段 22 により払い出されて第 1 の受け渡しステージ 24 に搬送されるが、搬送ブロック B2 の第 2 の搬送手段 23 は搬送ブロック制御部 83 の搬送プログラムに基づいて駆動されており、前記搬送プログラムにより決められたタイミングで受け渡しステージ 24 上のウエハ WD を受け取り行くときに、システム制御部 81 にどの処理ブロック B3～B5 に搬送すればよいかを問い合わせる。

【0053】

システム制御部 81 では、そのときの処理ブロック B3～B5 の空き状態を判断し、空いている処理ブロック B3～B5 にウエハ WD を搬送するように搬送ブロック制御部 83 に指令を出す。ここで空いている処理ブロック B3～B5 とは、先の基板のロットの最終のウエハ W が処理ブロック B3～B5 に存在しない場合の他、前記最終のウエハ W が当該処理ブロック B3～B5 の最終工程を一番早く終了する処理ブロック B3～B5 も含むものとする。

【0054】

こうして、第 1 の受け渡しステージ 24 から後続のロットの先頭のウエハ WD が第 2 の搬送手段 23 が受け渡されるまでに、各処理ブロック B3～B5 内のウエハ WA～WC の処理情報に基づいて、処理ブロック B3～B5 内のウエハの処理が最も早く終了する処理ブロック B3～B5 を決定し、この情報を搬送ブロック制御部 83 に指令を出し、第 2 の搬送手段 23 により、前記決定された処理ブロック B3～B5 にウエハ WD を搬送する。ここでウエハ WD については、システム制御部 81 に当該ウエハ WD に対して行われる処理レシピが格納されており、ウエハ WD が搬送される処理ブロック B3 (B4, B5) が

決定されると、システム制御部 81 から当該処理ブロック B3 (B4, B5) の処理ブロック制御部 82A (82B, 82C) に、当該ウエハ WD の処理レシピが送られ、処理ブロック B3 (B4, B5) では、この処理レシピに基づいて、使用される処理ユニットが選択され、各々の処理ユニットでは所定の処理条件で処理が行なわれる。

【0055】

こうして当該ウエハ WD に後続するウエハ W についても同様に、所定の処理ブロック B3 ~ B5 に搬送され、所定の処理が行われる。この場合、ここでは異なるロットの先頭のロットのウエハを搬送する場合を例にして説明したが、同じロットのウエハを搬送する場合にも同じように処理ブロック B3 ~ B5 が選択され、所定の処理が行われる。

【0056】

ここで各処理ブロック B3 ~ B5 にて行われるウエハの処理の具体例について、例えば同じ基板キャリア C 内に第 1 の処理が行なわれるウエハ WA と、第 2 の処理が行なわれるウエハ WB と、第 3 の処理が行なわれるウエハ WC とが、収納されている場合を例にして説明する。この例では、前記第 1 の処理は、ウエハに対してレジスト膜の下層側と上層側に夫々反射防止膜を形成する処理であり、前記第 2 の処理は、ウエハに対してレジスト膜の上層側に反射防止膜を形成する処理であり、前記第 3 の処理は、ウエハに対してレジスト膜の下層側に反射防止膜を形成する処理である。

【0057】

この際、キャリア C 内のウエハが第 1 の処理を行うウエハ WA である場合には、当該ウエハ WA が搬送される処理ブロック例えば第 1 の処理ブロック B3 が決められると、この処理ブロック B3 の処理ブロック制御部 82A に、システム制御部 81 からウエハ WA の処理レシピが送られる。処理ブロック制御部 82A では、既述のように、この処理レシピに基づいて使用する処理ユニットが選択され、各々の処理ユニットでは所定の処理条件で処理が行なわれる。具体的には、この第 1 の処理では、先ず受け渡しユニット TRS1 を介して搬入されたウエハ WA は、温調ユニット (CPL) → 下層側の反射防止膜を形成するための塗布系ユニット (COT) → 加熱ユニット (LHP) 若しくは減圧乾燥ユニット (VD) → 温調ユニット (CPL) → 塗布ユニット (COT) → 加熱ユニット (PAB) 若しくは減圧乾燥ユニット (VD) → 温調ユニット (CPL) → 上層側反射防止膜形成ユニット (COT) → 加熱ユニット (LHP) 若しくは減圧乾燥ユニット (VD) の順序で搬送されて、下層側反射防止膜 (Bottom-ARC) とレジスト液の液膜と上層側反射防止膜 (Top-ARC) とが下側からこの順序で形成された後、受け渡しユニット TRS2 を介して搬出され、露光装置 B7 にて露光処理が行なわれる。ここで塗布液ユニット (COT) の次工程は、ホットプレート式の加熱ユニット (LHP, PAB)、減圧乾燥ユニット (VD) のどちらを用いて処理を行なってもよい。

【0058】

次いで露光後のウエハ WA は、既述の経路にて、レジスト液が塗布された元の処理ブロックの入力用受け渡しユニット TRS1 を介して当該処理ブロック S1 に搬送され、ここで加熱ユニット (PEB) → 温調ユニット (CPL) → 現像ユニット (DEV) に搬送されて、所定の現像処理が行なわれた後、加熱ユニット (LHP) にて所定温度に調整され、受け渡しユニット TRS2 を介して搬出される。こうして下層側反射防止膜とレジスト膜と上層側反射防止膜とが形成される第 1 の処理が行われる。従って前記第 1 の処理が行われるウエハ WA が搬送される処理ブロックでは、上述の処理ユニットが選択され、各処理ユニットでは所定の処理が行われる。

【0059】

また、キャリア C 内のウエハが第 2 の処理を行うウエハ WB である場合には、当該ウエハ WB が搬送される処理ブロック例えば第 2 の処理ブロック B4 が決められると、この処理ブロック B4 の処理ブロック制御部 82B に、システム制御部 81 からウエハ WB の処理レシピが送られる。処理ブロック制御部 82B では、既述のように、この処理レシピに基づいて使用する処理ユニットが選択され、各々の処理ユニットでは所定の処理条件で処理が行なわれる。具体的には、この第 2 処理では、例えば疎水化処理ユニット (ADH)

→温調ユニット (CPL) →塗布ユニット (COT) →減圧乾燥ユニット (VD) の順序で搬送されてレジスト液の塗布処理が行なわれた後、加熱ユニット (PAB) →温調ユニット (CPL) →上層側反射防止膜形成ユニット (COT) →減圧乾燥ユニット (VD) →加熱ユニット (LHP) の順序で搬送されて上層側反射防止膜 (Top-ARC) が形成され、この後既述のように露光装置 B 7 に搬送され、ここで所定の露光処理が行なわれる。

【0060】

次いで露光後のウエハ WB は、既述の経路でレジスト液の塗布と上層側反射防止膜が形成された処理ブロック B 4 に搬送されて、上述の第 1 の処理と同様に、所定の現像処理が行われた後、こうしてレジスト膜と上層側反射防止膜とが形成される。従って前記第 2 の処理が行われるウエハ WB が搬送される処理ブロックでは、上述の処理ユニットが選択され、各処理ユニットでは所定の処理が行われる。

【0061】

さらに、キャリア C 内のウエハが第 3 の処理を行うウエハ WC である場合には、当該ウエハ WC が搬送される処理ブロック例えば第 3 の処理ブロック B 5 が決められると、この処理ブロック B 5 の処理ブロック制御部 82C に、システム制御部 81 からウエハ WC の処理レシピが送られる。処理ブロック制御部 82C では、既述のように、この処理レシピに基づいて使用する処理ユニットが選択され、各々の処理ユニットでは所定の処理条件で処理が行なわれる。具体的には、この第 3 の処理では、例えば温調ユニット (CPL) →下層側反射防止膜形成ユニット (COT) →減圧乾燥ユニット (VD) →加熱ユニット (LHP) の順序で搬送されて下層側反射防止膜が形成された後、温調ユニット (CPL) →塗布ユニット (COT) →減圧乾燥ユニット (VD) →加熱ユニット (PAB) の順序で搬送されてレジスト液の塗布処理が行なわれる。次いで既述のように露光装置 B 7 に搬送され、ここで所定の露光処理が行なわれる。

【0062】

次いで露光後のウエハ W は、上述の第 1 の処理、第 2 の処理と同様の経路でレジスト液の塗布と下層側反射防止膜が形成された処理ブロック B 5 に搬送されて、所定の現像処理が行われた後、こうして下層側反射防止膜とレジスト膜とが形成される。従って前記第 3 の処理が行われるウエハ WC が搬送される処理ブロック B 5 では、上述の処理ユニットが選択され、各処理ユニットでは所定の処理が行われる。

【0063】

このようにこの実施の形態では、各処理ブロック B 3 ~ B 5 内で異なる品種の処理を行なうものであるが、1つの処理ブロックの中で2つの異なるレシピが同時に実施されることはなく、1つの品種の処理が終わった後、次の品種の処理が実行される。

【0064】

このような構成では、搬送ブロック B 2 が設けられており、当該搬送ブロック B 2 の第 2 の搬送手段 23 により、キャリアブロック B 1 と各処理ブロック B 3 ~ B 5 同士の間や、各処理ブロック B 3 ~ B 4 とインターフェイス部 B 6 同士の間でのウエハ W が行われるようになっている。また各処理ブロック B 3 ~ B 5 ではブロック毎に並列処理が行なわれる。つまり各処理ブロック B 3 ~ B 5 の第 3 の搬送手段 31 は当該処理ブロック B 3 ~ B 5 内におけるウエハ W の搬送のみを担当すればよく、従来に比べて当該搬送手段 31 の負担が軽減する。これにより処理後のウエハ W が搬送手段 31 による搬送を待機するという事態が起りにくく、搬送時間の短縮が図られ、装置全体から見るとスループットの向上を図ることができる。

【0065】

また各処理ブロック B 3 ~ B 5 は搬送ブロック B 2 (装置本体) に対して着脱自在に設けられていると共に、複数の処理ブロック単位で異なる品種の一連の処理が完結しているので、例えば品種の拡張を行う場合、新しい品種に対応した処理ブロックを追加することにより対応でき、当該装置にて行われる処理の自由度が大きい。これにより上述の実施の形態で説明したように、例えば同じキャリア C 内に品種の異なる処理を行うウエハを搭載

する場合等の少量多品種の生産に対応できる。

【0066】

さらに、第1～第3の各処理ブロックB3～B5では、処理ブロック毎に一連の処理を独立して行なっており、また基板キャリアCからウエハWが第1の受け渡しステージ24に払い出され、搬送ブロックB2の第2の搬送手段23がこのウエハWを受け取りに行く際、第1～第3の処理ブロックB3～B5内のウエハWの処理状態を認識し、ウエハWが存在しないか、又は最も処理が早く終了する処理ブロックを把握して、当該処理ブロックに前記第2の搬送手段23によりウエハWを搬送するようにしているので、第1の受け渡しステージ24から処理ブロックへのウエハWの搬送をスムーズに行うことができる。

【0067】

つまり従来では、複数の処理ブロックが存在しても全ての処理ブロック全体で一連の処理を行なっているので、従来の技術の欄でも記載したように、処理時間の長いウエハWAの後に処理時間の短いウエハWBが払い出された場合、何れかの工程でウエハWBがウエハWAに追いついてしまい、ウエハWBの搬送がスムーズに行われずにスループットが低下してしまうが、本発明の構成では、複数の処理ブロック毎に独立して一連の処理を行なっているので、ウエハWの処理ブロックへの搬入のタイミングや、処理の種類により、処理ブロック毎に最終のウエハWの処理状態が異なる。従って各処理ブロック内のウエハWの処理状態を把握し、新たに払い出されたウエハWを搬送するタイミングで、処理ブロックの空き状態により、搬送先の処理ブロックを決定するようにすれば、第1の受け渡しステージ24でのウエハWの待機時間を最短に抑えることができ、処理ブロックへのウエハWの搬送をスムーズに行うことができる。これによりトータルの搬送時間が短縮され、処理全体のスループットを高めることができる。

【0068】

この際、例えば基板キャリアC内に品種の異なる処理が行なわれるウエハが収納されている場合等の少量多品種の生産であって、第1の品種のグループのウエハWAの払い出しが終了した後、第1の品種の処理時間よりも処理時間が短い第2の品種のグループのウエハWBの払い出しを行う場合には、予め処理ブロックの状態を把握して搬送先を決定しているので、処理の途中で後発のウエハWBが先発のウエハWAに追い付いてしまい、ウエハWBが次工程への搬送を待機する状態の発生を抑え、スループットの低下を抑えることができ、有効である。

【0069】

また、各処理ブロック内に、予め設定された処理に対応する数の処理ユニット、この例では、塗布系ユニット32や、現像ユニット33、減圧乾燥ユニット(VD)、加熱ユニット(PEB、PAB、LHP)、疎水化ユニット(ADH)、温調ユニット(CPL)等を用意しておき、当該処理ブロックに搬送されるウエハの処理レシピに応じて、処理ブロック制御部82により、当該レシピに対応する塗布系ユニット32や現像ユニット33、加熱ユニット等の処理ユニットを選択し、所定の処理が行うように処理条件を設定することにより、1つの処理ブロックにより異なる品種の複数の処理を行うことができ、装置にて行う処理の自由度を高めることができる。

【0070】

またこのように処理ブロック内の処理ユニットを自由に組み合わせて処理を行なうようにすれば、システム制御部81や処理ブロック制御部82A～82Cにおいて、仮に処理ブロック内で、処理ユニットに故障等のトラブルがあったときは、代替りの処理ユニットに搬送するといった制御を行うプログラムを格納することにより、このようなトラブル時に直ちに処理を停止して、当該トラブルのある処理ユニットの点検や交換を行なわなくても済み、スループットの低下が抑えられる。

さらにこの例では、ウエハの処理レシピや搬送レシピの作成の簡易化を図ることができる。つまり従来の装置は、既述のようにウエハの処理レシピには、処理フローと共に、その際に使用される処理ユニット自体も指定される。これに対し、本発明の手法では、システム制御部81で管理するウエハWの処理レシピには処理フローだけが指定されており、

使用される処理ユニットについては第2の搬送手段23が第1の受け渡しステージ24上のウエハWを受け取るまでに決定すればよいので、処理レシピに使用する処理ユニットを指定する必要がなく、その分処理レシピや搬送レシピの作成が容易になる。

【0071】

この実施の形態では、第1～第3の処理ブロックB3～B5において異なる品種の処理を行なう場合について説明したが、前記第1～第3の処理ブロックB3～B5の各々において同じ品種の処理を行なうようにしてもよいし、第1～第3の処理ブロックB3～B5の内の2つの処理ブロックにて同じ品種の処理を行ない、残りの1つの処理ブロックでは異なる品種の処理を行なうようにしてもよい。また前記第1～第3の処理ブロックB3～B5の各々において同じ処理ユニットを用いて処理を行なう場合には、各処理ブロックB3～B5には、必要な処理ユニットのみを搭載するようにしてもよく、この場合処理ブロック制御部の第1のプログラムは、処理ブロック内において基板に対して前記所定のレシピに基づいて所定の処理が行なわれるように、前記第3の搬送手段及び各処理ユニットの動作を制御する機能を備えたものであればよい。

【0072】

続いて本発明の基板処理装置の他の例について図11～図13を用いて説明する。この例の基板処理装置が上述の例と異なる点は、第1～第3の処理ブロックB3～B5の内部の構成のみである。これら処理ブロックB3～B5は同じ大きさに形成され、各ブロック内に配設される処理ユニットのレイアウトは同一に構成されている。

【0073】

つまりキャリアブロックB1側から見て手前側に、液処理系の処理ユニットを多段例えば5段に配列した2個の液処理ユニット群91A、91B、この奥側には第3の搬送手段92を挟んで、加熱・冷却系の処理ユニットを多段例えば10段と、6段に配列した2個の棚ユニット93A、93Bとが夫々設けられており、第3の搬送手段92により液処理ユニット群91A、91B、棚ユニット93A、93Bの間でウエハWの受け渡しが行われるようになっている。また搬送ブロックB2側の棚ユニット93Aは、搬送ブロックB2の第2の搬送手段23によりアクセスできる位置に、第2の搬送手段23と第3の搬送手段92との間でウエハWの受け渡しを行うための受け渡しステージをなす受け渡しユニット(TRS1、TRS2)を備えている。

【0074】

こうして各処理ブロックB3～B5内には、例えば上述の実施の形態と同様に、例えば3個の塗布系ユニット(COT)32と、2個の現像ユニット(DEV)33と、3個の減圧乾燥ユニット(VD)、4個の加熱ユニット(LHP)、1個のプリベーキング用の加熱ユニット(PAB)、2個のポストエキスポージャーベーキング用の加熱ユニット(PEB)、3個の温調ユニット(CPL)、1個の疎水化処理ユニット(ADH)の他、2個の受け渡しユニット(TRS1、TRS2)が設けられている。

【0075】

この例においても、上述の実施の形態と同様に、複数の処理ブロック単位で一連の処理が完結して行なわれ、各処理ブロック内のウエハWの処理状態を把握し、最終のウエハWが存在しないか、又は最終のウエハWが最終工程を最も早く終了する処理ブロックに、第2の搬送手段23により第1の受け渡しステージ24上のウエハWを搬送する。

【0076】

さらに本発明の基板処理装置は、搬送ブロックB2のキャリアブロックB1に接続された側の反対側に、インターフェイス部B6を介して露光装置B7を接続する構成の他に、例えば図14に示すように、搬送ブロックB2の第1～第3の処理ブロックB3～B5に接続された側の反対側に、インターフェイス部B6を介して露光装置B7を接続するように構成してもよい。この場合、例えば図14に示すように、インターフェイス部B6には、搬送ブロックB2の第2の搬送手段23とインターフェイスB5の受け渡し手段94との間でウエハWの受け渡しを行うための受け渡しステージ95が設けられる。ここで処理ブロックの内部は、図1に示すようにレイアウトされてもよいし、図10に示すようにレ

アウトされてもよい。

【0077】

本発明の塗布系ユニットは、上述の図6に示す装置の他に、ウエハWを鉛直軸周りに回転自在に保持する基板保持部に載置し、このウエハWの回転中心近傍位置に塗布液ノズルから塗布液を供給すると共に、ウエハWを回転させ、回転の遠心力により前記塗布液をウエハ表面に伸展させる構成のものをを用いるようにしてもよい。この場合には塗布液の塗布の後の減圧乾燥工程は必要がないので、処理ブロックには減圧乾燥ユニット(VD)の代わりに他のユニット、例えば加熱ユニット(LHP)を搭載することが望ましい。

【0078】

また本発明では、露光装置を処理ブロックに接続する構成の他、露光装置を処理ブロックとは切り離して、別の場所に設ける構成であってもよい。この場合には、キャリアブロックB1のキャリアC内のウエハWを、第1の搬送手段22、第2の搬送手段23を介して所定の処理ブロックに搬送して、ここで例えばレジスト液の塗布処理を行なった後、第2の搬送手段23、第1の搬送手段22を介して再びキャリアブロックB1に戻し、この後当該ウエハWを別の場所に設けられた露光装置に搬送して所定の露光処理を行なう。次いで露光処理が行なわれたウエハWを再びキャリアブロックB1、第1の搬送手段22、第2の搬送手段23を介してレジスト液が塗布された元の処理ブロックに戻し、ここで所定の現像処理を行なった後、再び第2の搬送手段23、第1の搬送手段22により、キャリアブロックB1内の元のキャリアC内に戻すことが行われる。

【0079】

さらに本発明の基板処理装置では、インターフェイス部B6内に、加熱ユニット(PEB)を搭載し、例えば化学増幅型のレジスト液を用いる場合等、露光処理とその後の加熱ユニット(PEB)における加熱処理との間の時間を一定にしなければならない場合に、露光装置B7にて露光処理した後のウエハWを、受け渡し手段26により所定時間内に優先的に加熱ユニット(PEB)に搬送するようにしてもよい。この場合、例えば図15に示すように、インターフェイス部B6内に受け渡し手段26の他に、露光装置B7→加熱ユニット(PEB)の搬送を行うための専用の副搬送アーム96を備えるようにしてもよい。

【0080】

図15に示す例では、受け渡し手段26と副搬送アーム93との間に、周辺露光装置(WEE)と、バッファカセット(BUF)と、温調ユニット(CPL)と、加熱ユニット(PEB)とが設けられた棚ユニットU7が設けられており、例えば受け渡し手段26により受け渡しステージ27→周辺露光装置(WEE)→バッファカセット(BUF)→温調ユニット(CPL)の順序でウエハWを搬送し、次いで温調ユニット(CPL)のウエハWを副搬送アーム96により露光装置B7→加熱ユニット(PEB)の順序で搬送し、この後再び受け渡し手段26により加熱ユニット(PEB)のウエハWをバッファカセット(BUF)→受け渡しステージ27の順序で搬送する。また周辺露光装置を設けない構成としてもよく、この場合にも周辺露光装置における処理を行なわない他は、既述のようにウエハWの搬送が行われる。

【0081】

さらにまた本発明の基板処理装置では、処理ブロック毎に一連の処理を完結し、キャリアブロックB1内のウエハWを搬送ブロックB2の第2の搬送手段23を介して処理ブロックに搬送して所定の処理を行なう構成であれば、上述の構成に限らない。また複数の処理ブロックは、平面的な大きさが同じであれば、各々の処理ブロックは、内部の処理ユニットの種類や個数、レイアウトが夫々異なるものであってもよい。また既述のように複数の処理ブロックにおいて、同じ品種の処理を行なうようにしてもよいし、異なる品種の処理を行なってもよい。さらに、本発明は異なるロットの先頭のウエハを搬送する場合のみならず、同じロットの後続のウエハに対しても適用され、この場合も空いている処理ブロックB3～B5が決定され、ここにウエハを搬送しているので、処理ブロックB3～B5への搬送を待機する状態が抑えられ、スループットの向上を図ることができる。

【0082】

また本発明は、露光装置を含まない構成としてもよいし、例えば層間絶縁膜を形成する処理や基板にSOG (Spin On Glass) 膜を形成する処理にも適用できる。また本発明においては、基板は半導体ウエハに限られず、例えば液晶ディスプレイ用のガラス基板やフォトマスク基板などであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0083】

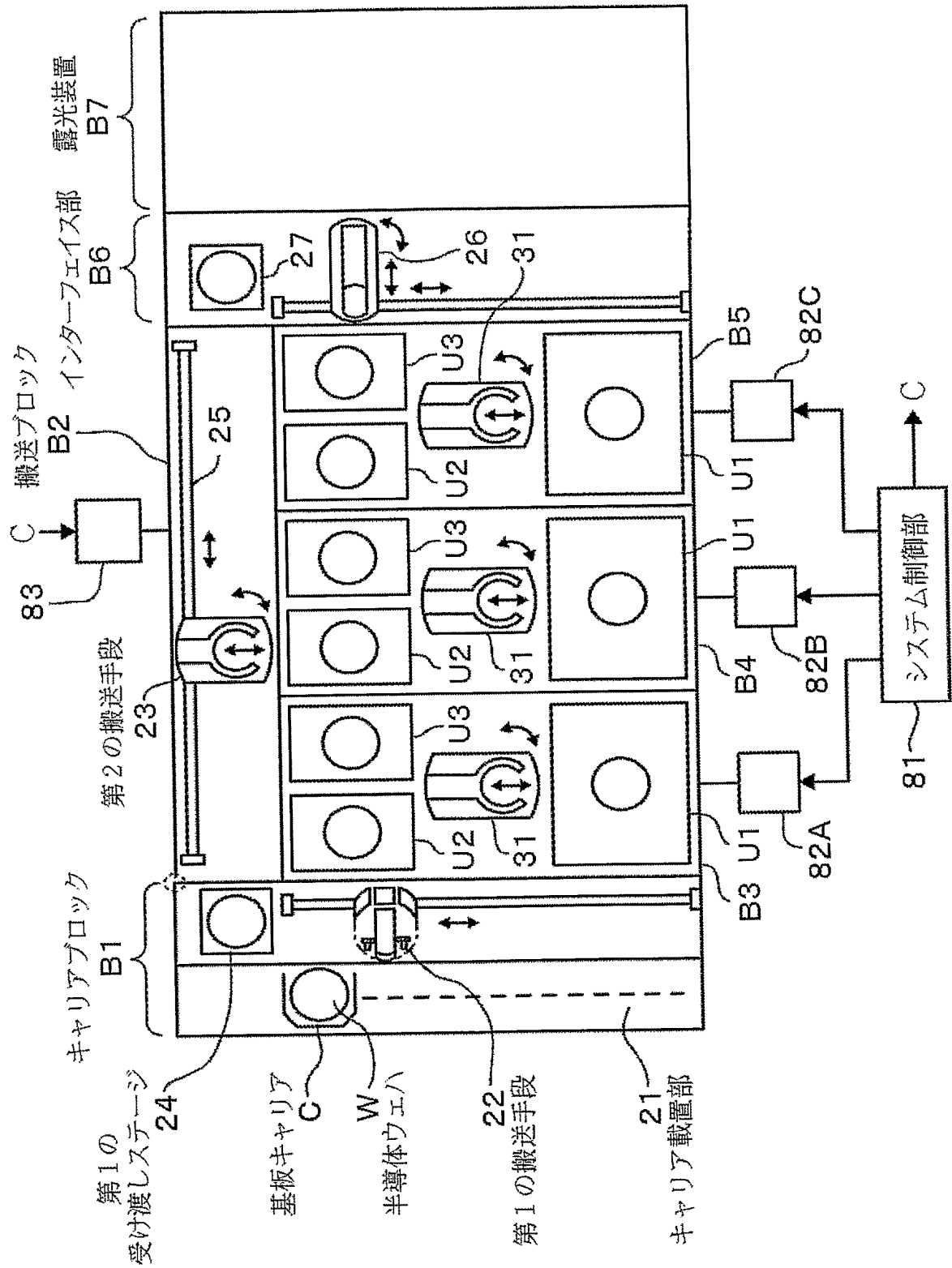
- 【図1】 本発明の実施の形態に係る基板処理装置を示す平面図である。
- 【図2】 本発明の実施の形態に係る基板処理装置を示す斜視図である。
- 【図3】 前記基板処理装置を示す側部断面図である。
- 【図4】 前記基板処理装置を示す側部断面図である。
- 【図5】 前記基板処理装置の処理ブロックの内部を示す斜視図である。
- 【図6】 前記基板処理装置に設けられる塗布ユニットを示す断面図である。
- 【図7】 前記基板処理装置に設けられる加熱ユニット (PEB) を示す断面図である。
- 【図8】 前記基板処理装置に設けられる第3の搬送手段を示す斜視図である。
- 【図9】 本発明の基板処理装置の制御系を説明するためのブロック図である。
- 【図10】 本発明の基板処理装置の作用を説明するための平面図である。
- 【図11】 本発明の基板処理装置の他の実施の形態を示す平面図である。
- 【図12】 前記基板処理装置を示す側部断面図である。
- 【図13】 前記基板処理装置を示す側部断面図である。
- 【図14】 本発明の基板処理装置の他の実施の形態を示す平面図である。
- 【図15】 本発明の基板処理装置の他の実施の形態を示す平面図である。
- 【図16】 従来の基板処理装置を示す平面図である。

【符号の説明】

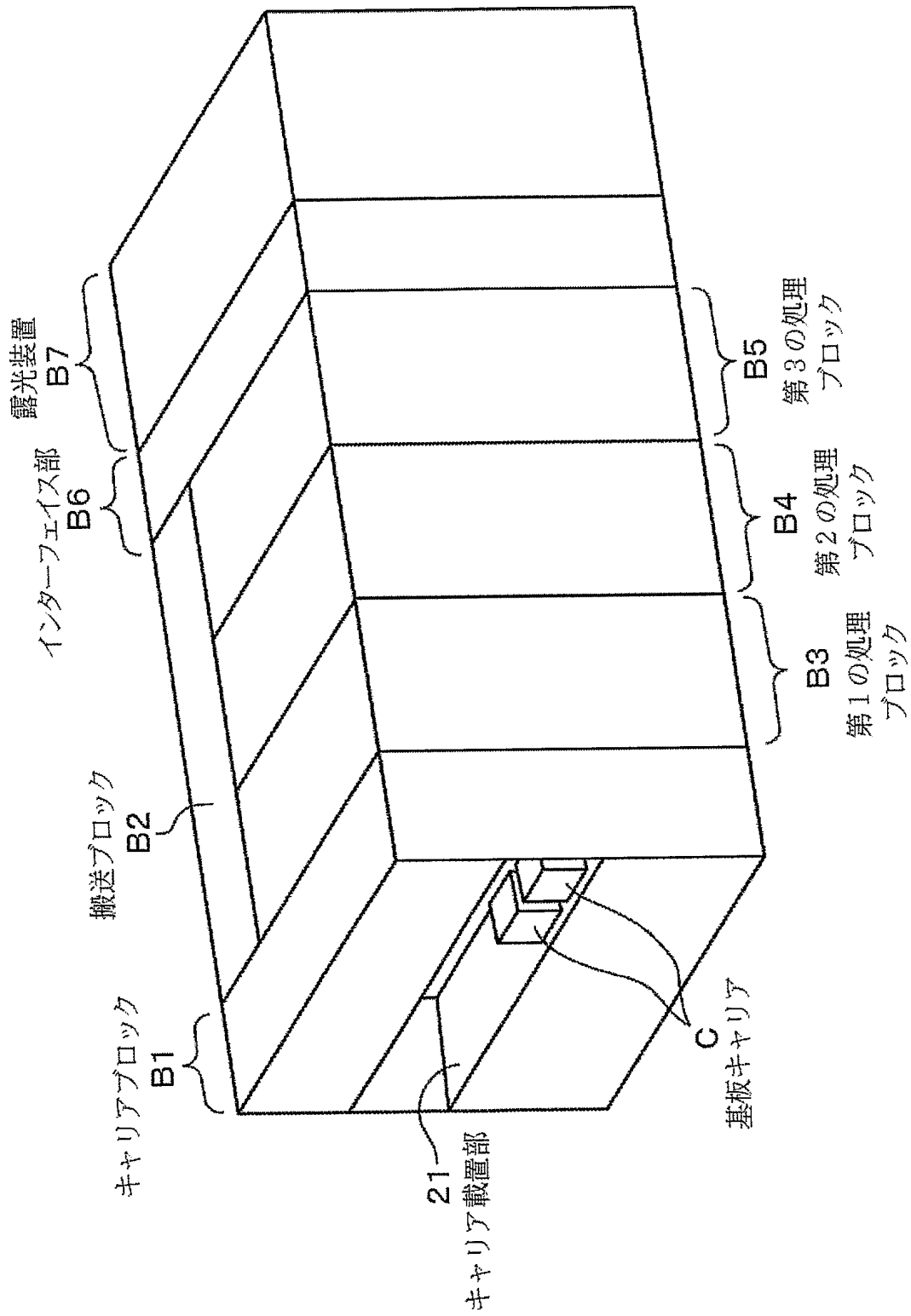
【0084】

- B1 キャリアブロック
- B2 搬送ブロック
- B3 第1の処理ブロック
- B4 第2の処理ブロック
- B5 第3の処理ブロック
- B6 インターフェイス部
- B7 露光装置
- C 基板キャリア
- 22 第1の搬送手段
- 23 第2の搬送手段
- 24 第1の受け渡しステージ
- 31 第3の搬送手段
- 32 塗布ユニット
- 33 現像ユニット
- 81 システム制御部
- 82A～82C 処理ブロック制御部
- 83 搬送ブロック制御部

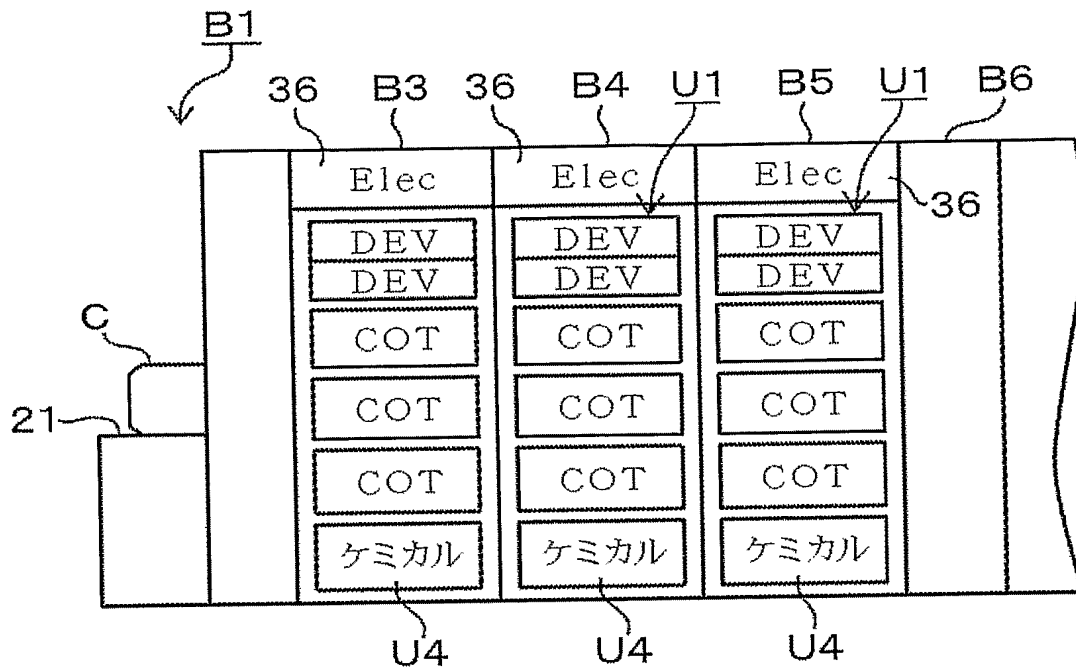
【書類名】 図面
【図 1】



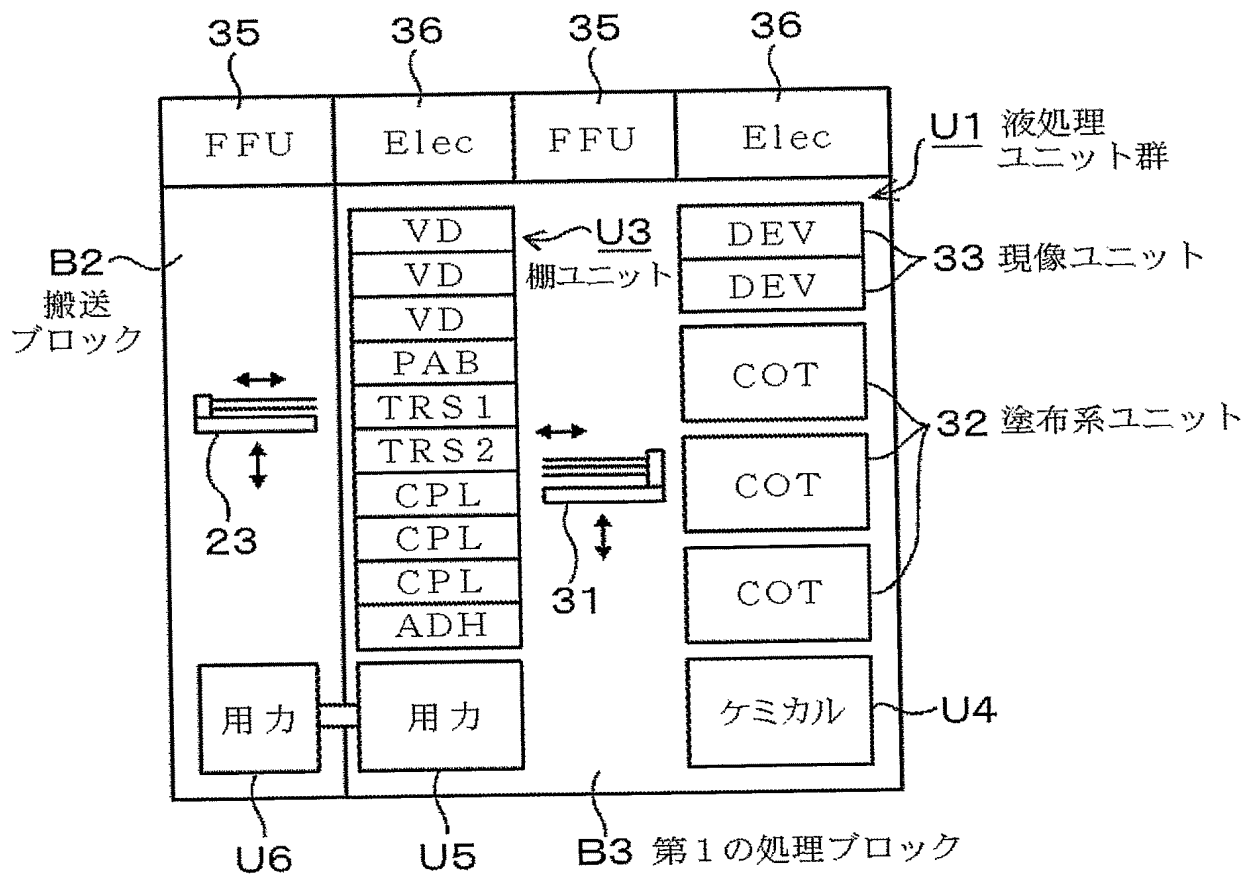
【図 2】



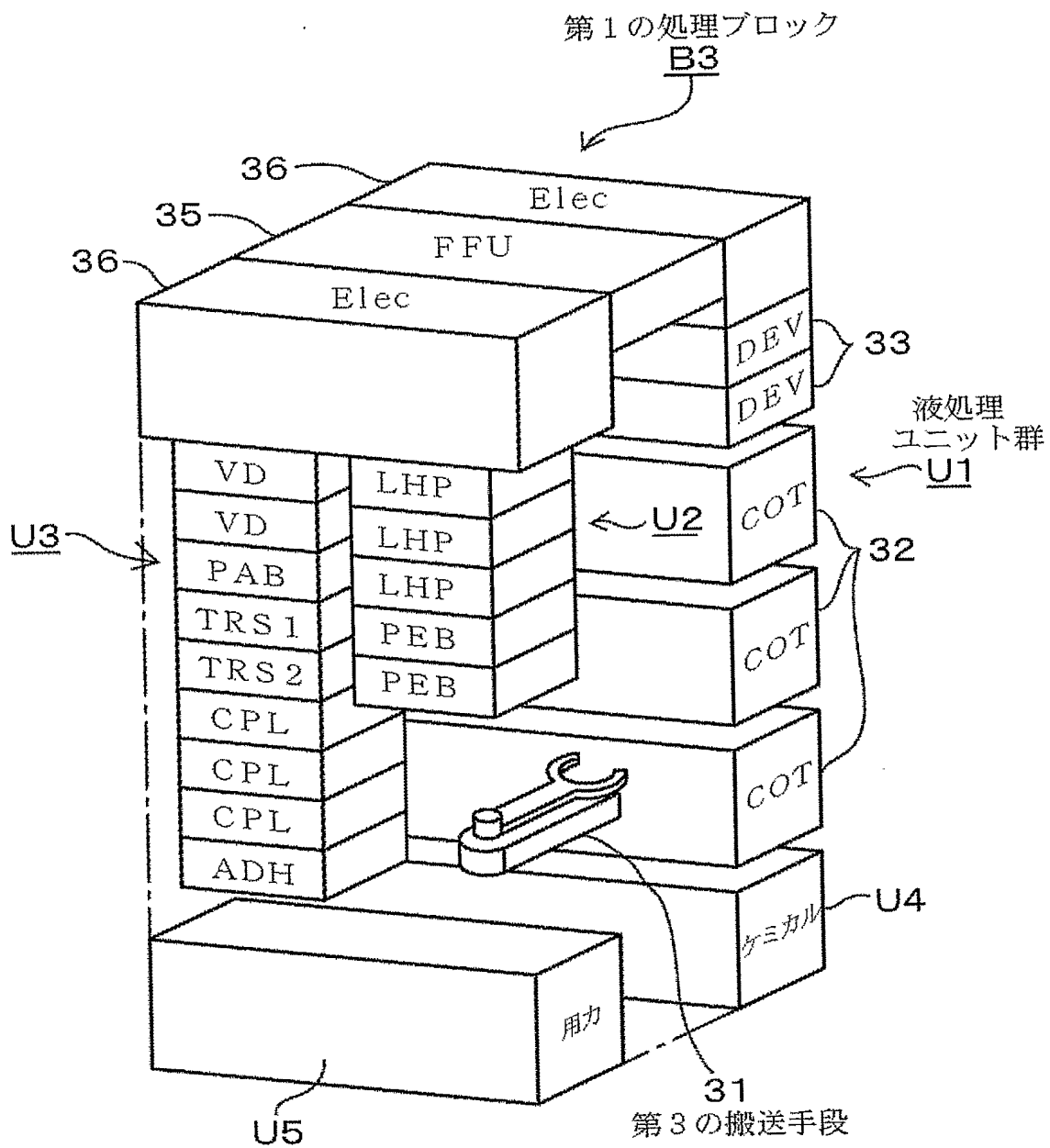
【図 3】



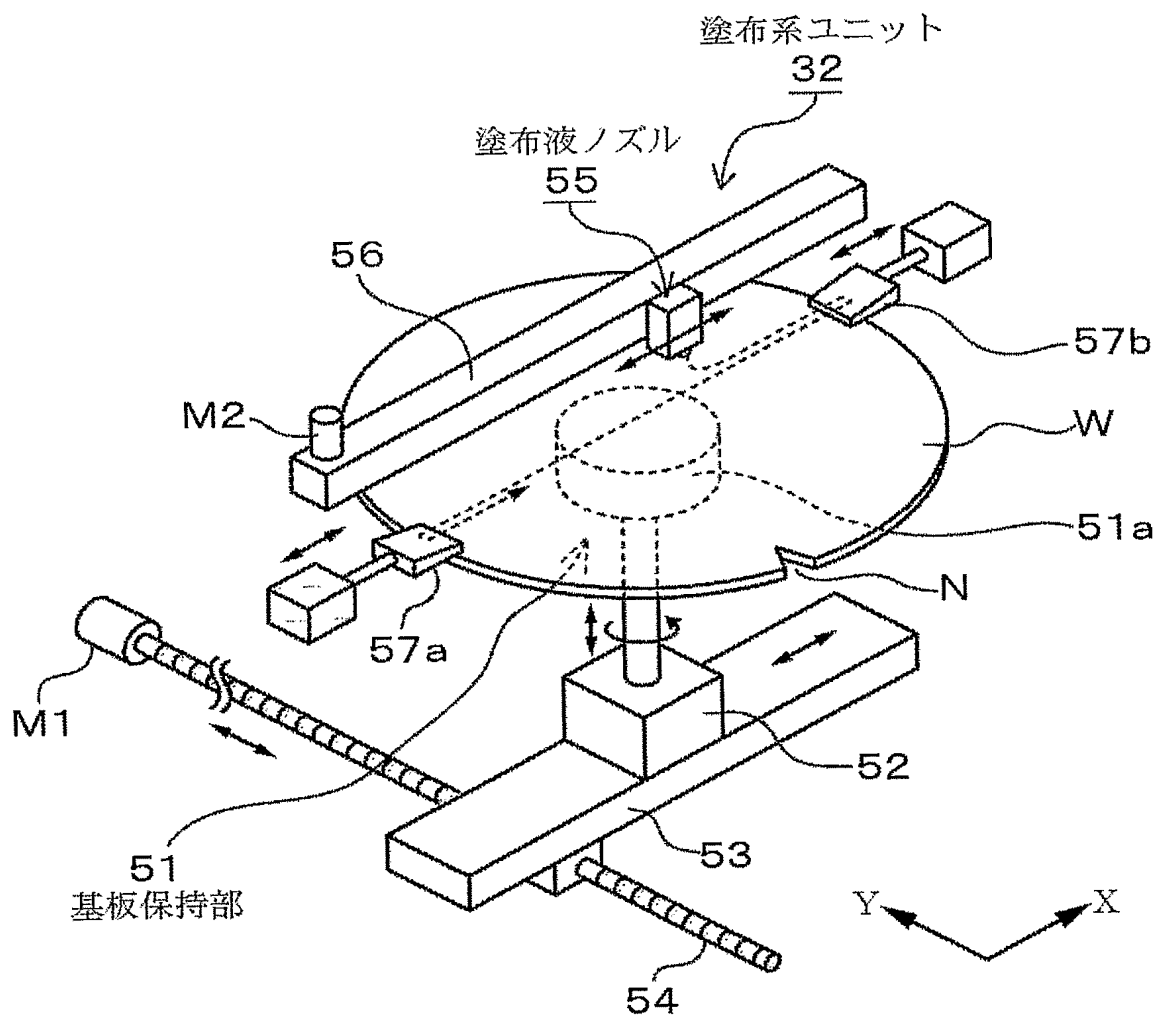
【図 4】



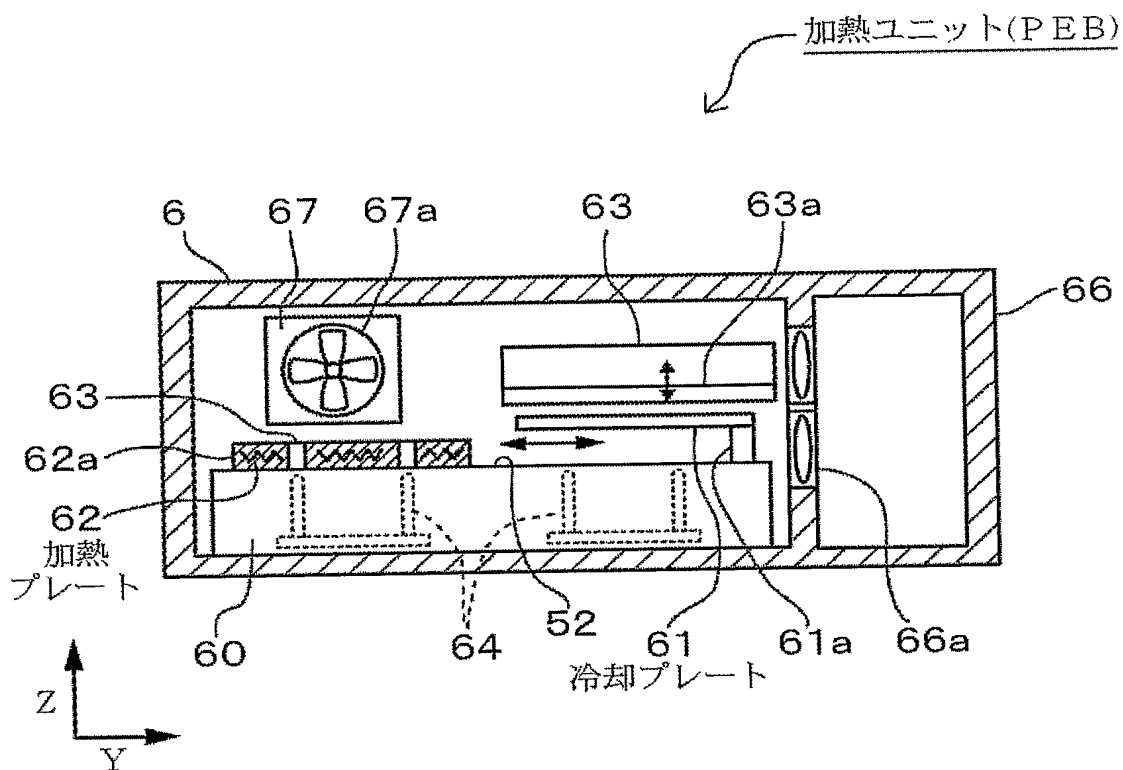
【図 5】



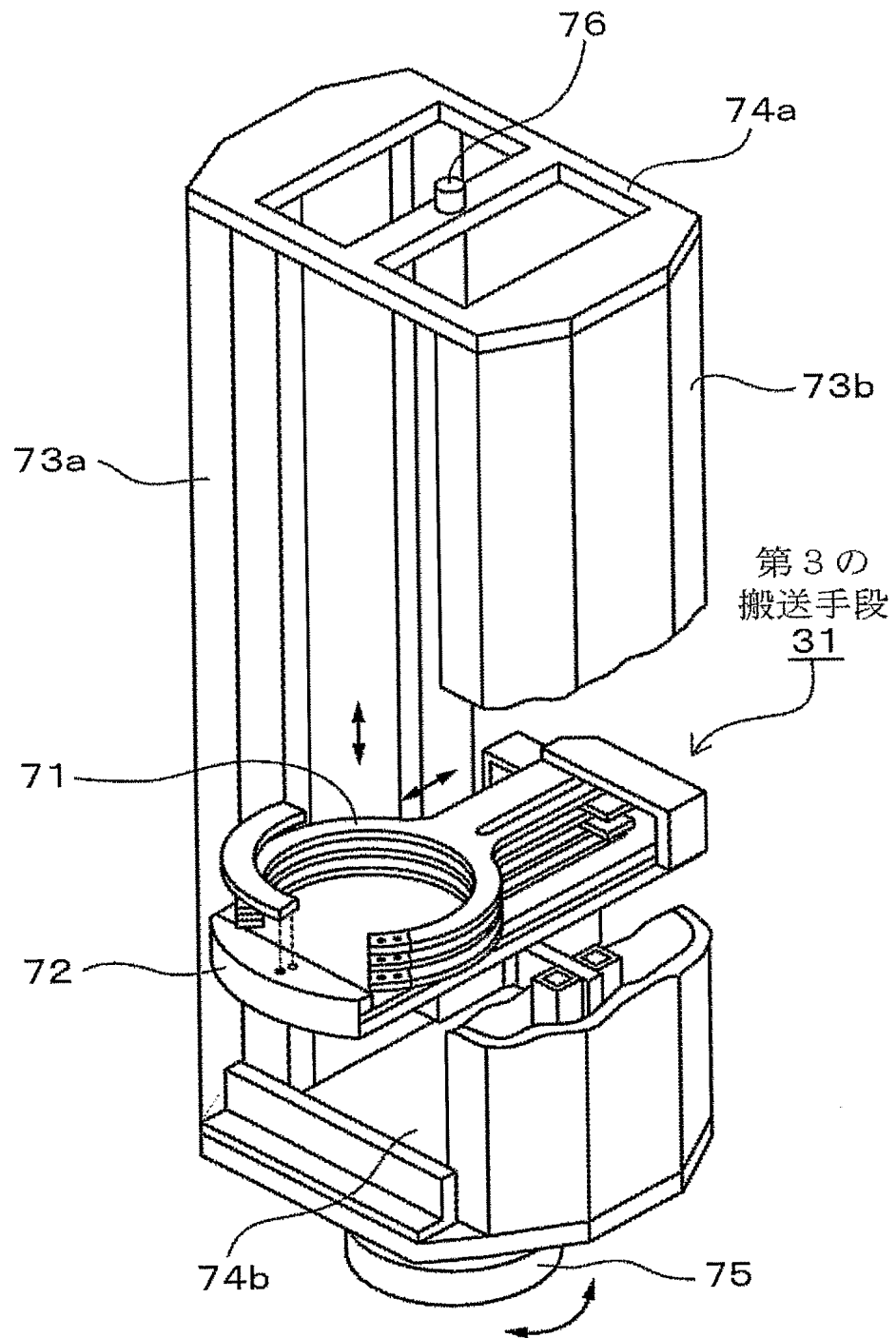
【図 6】



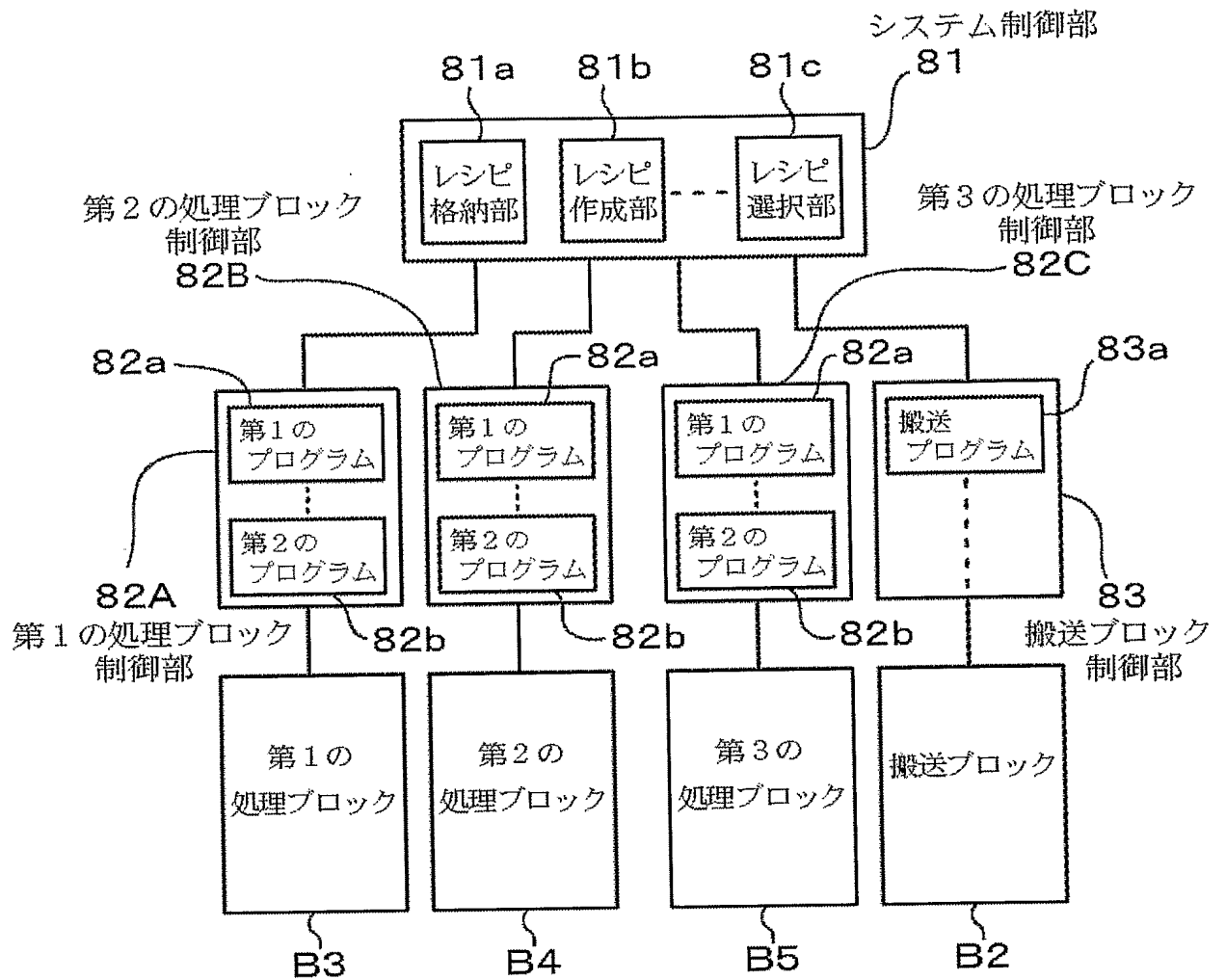
【図 7】



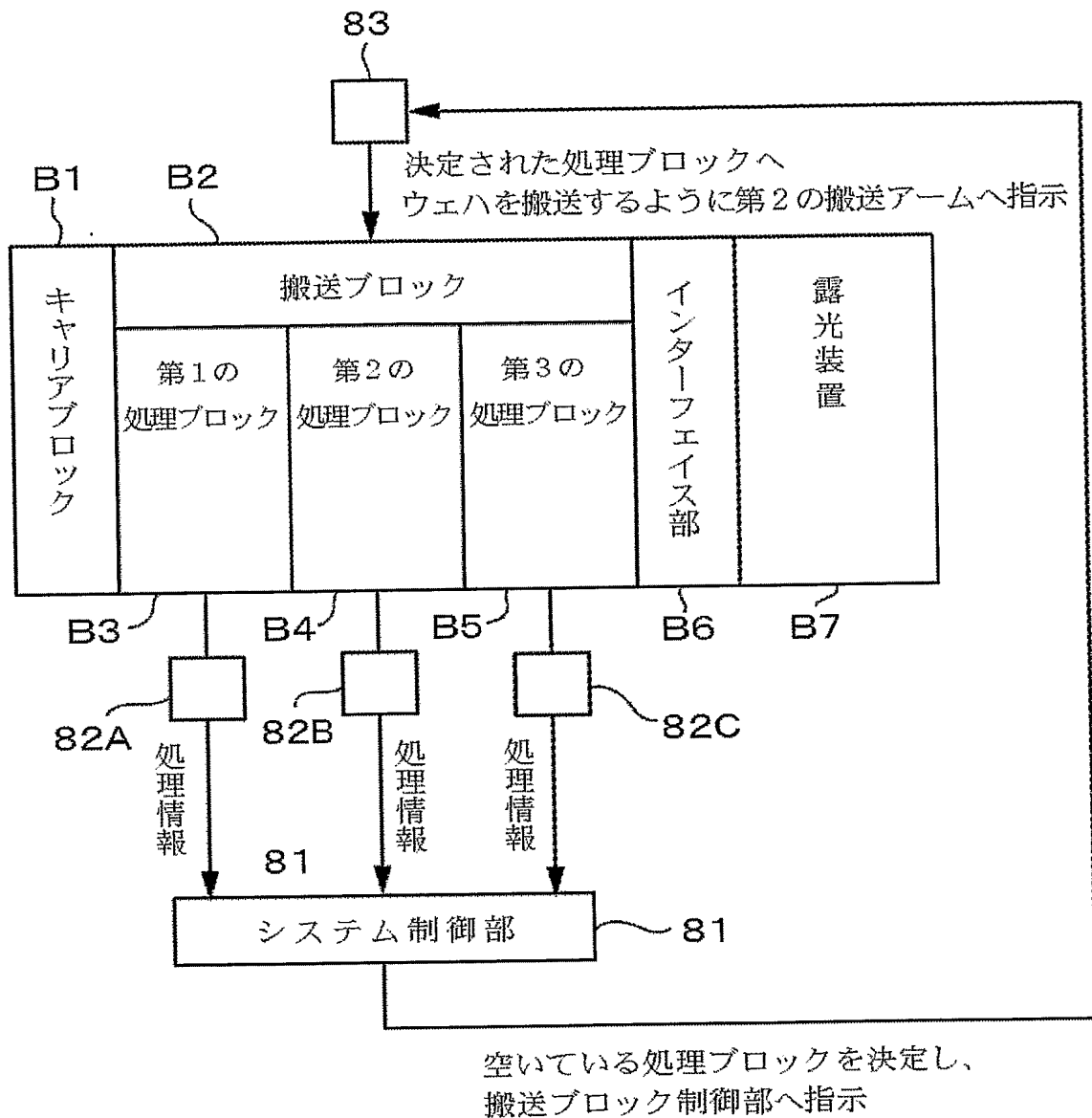
【図 8】



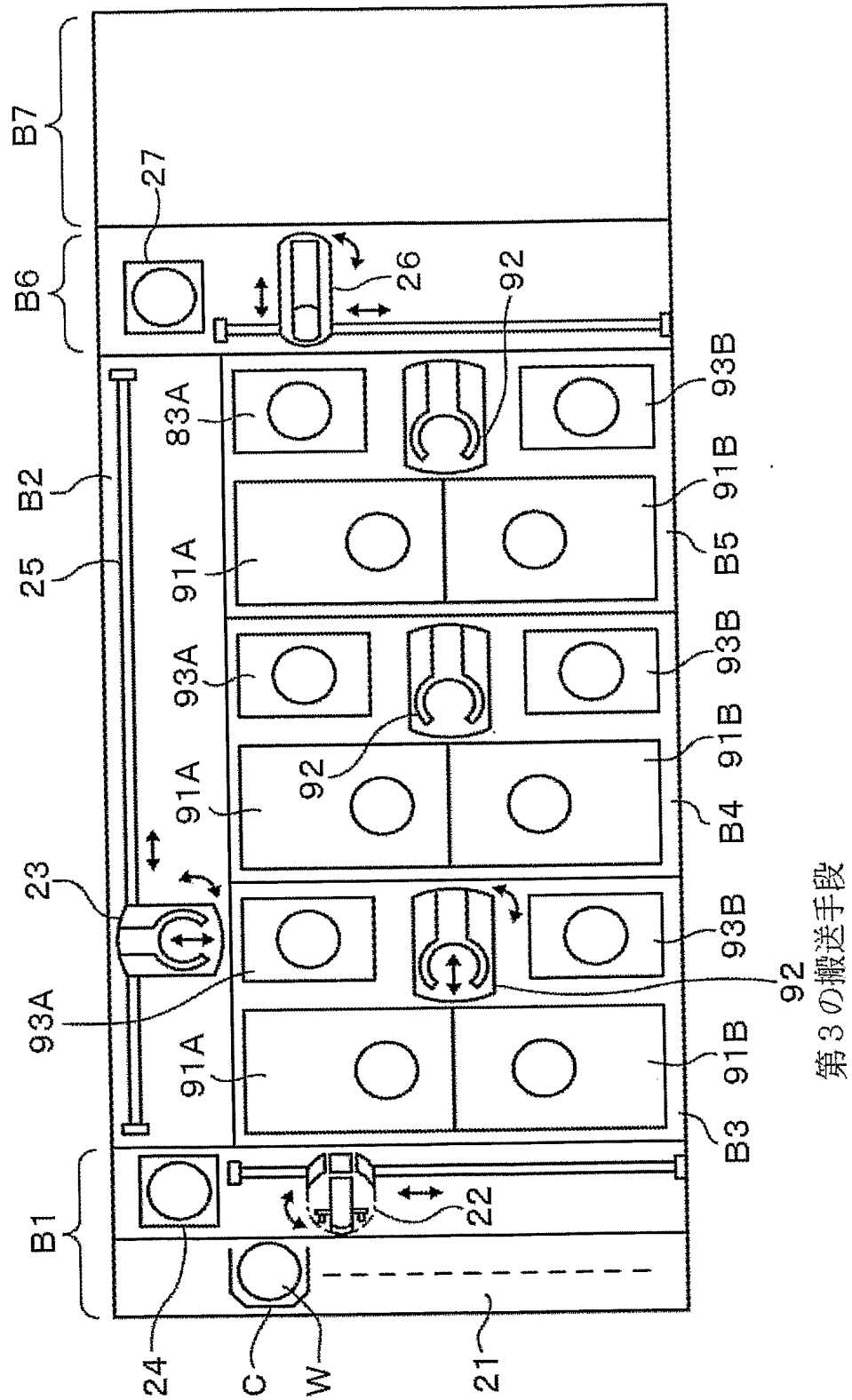
【図 9】



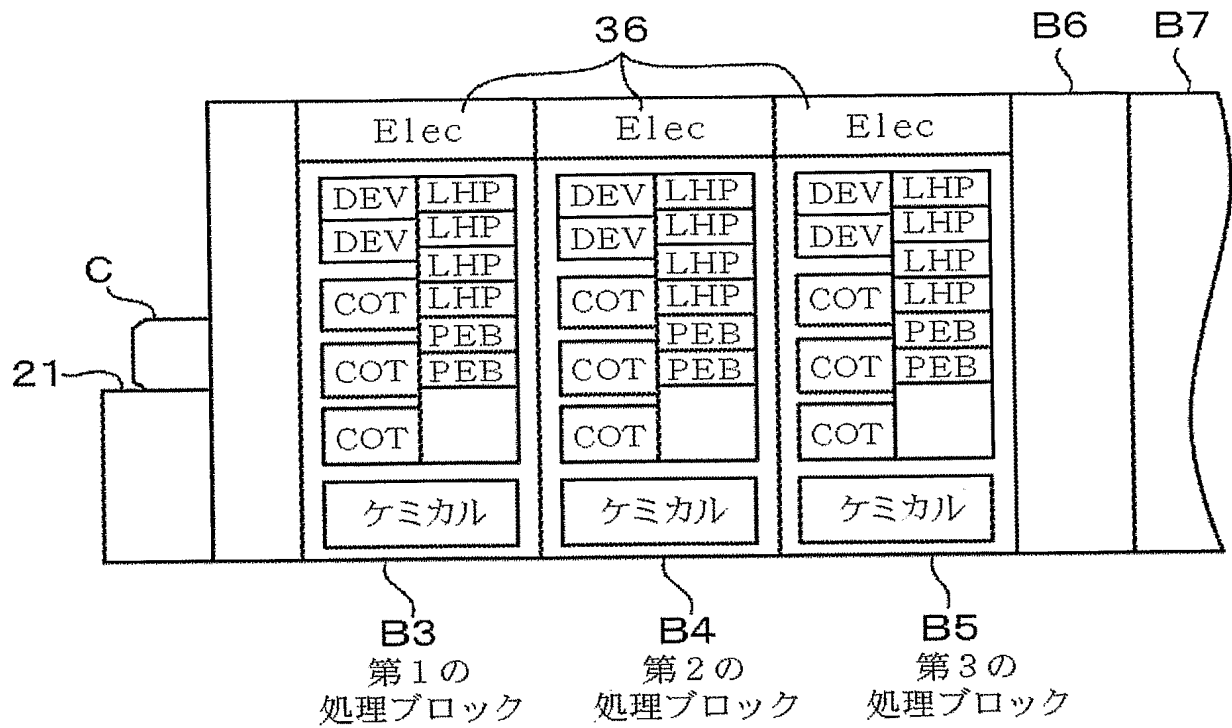
【図 10】



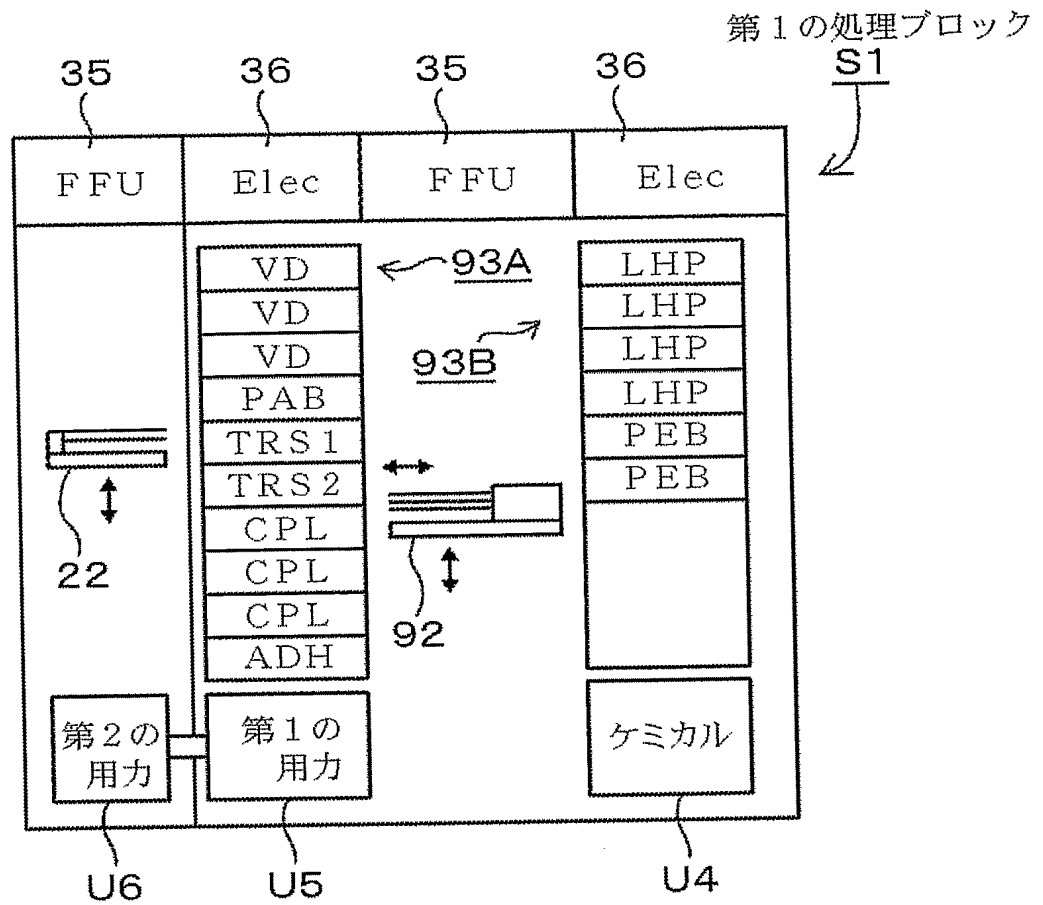
【図 11】



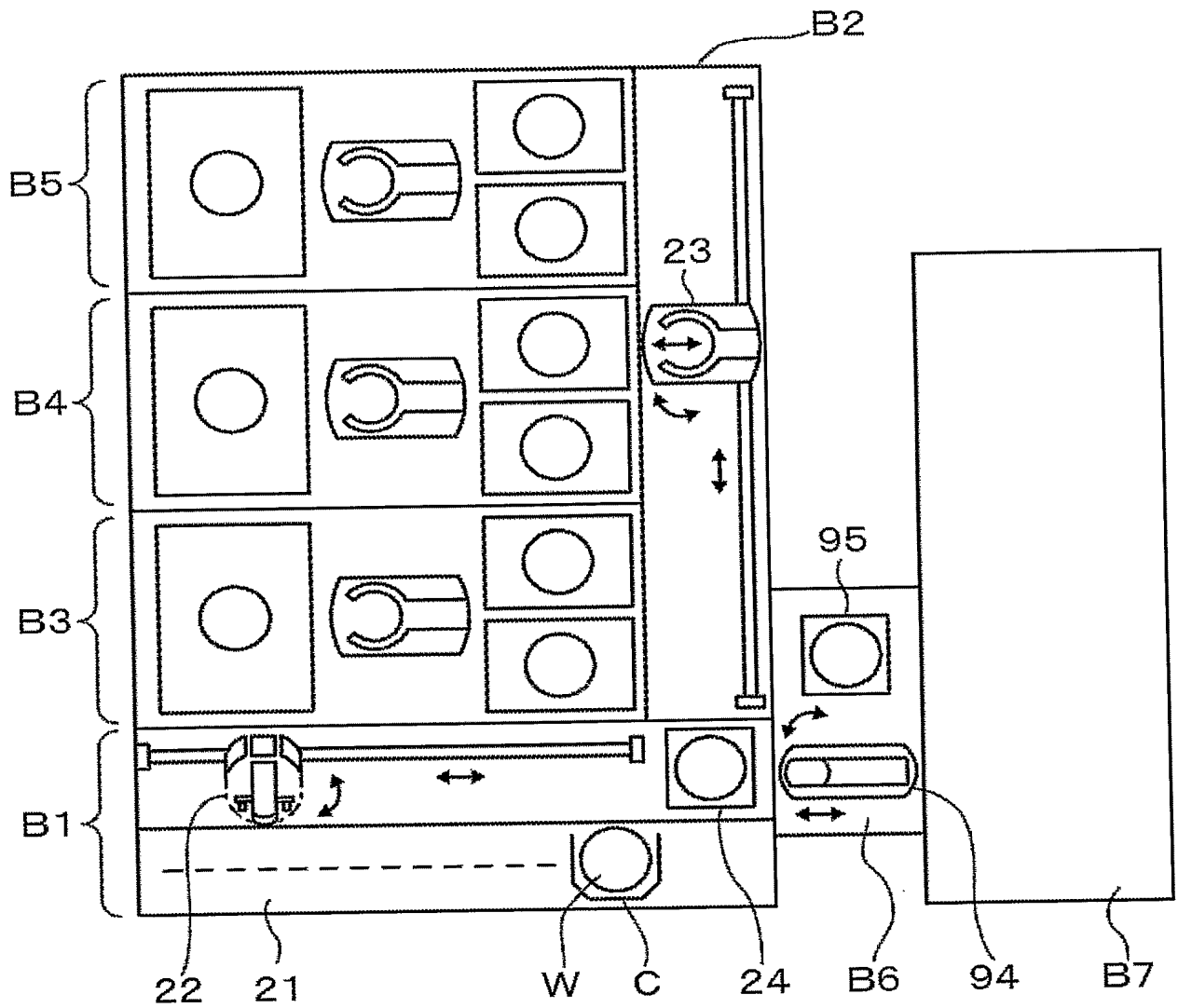
【図 12】



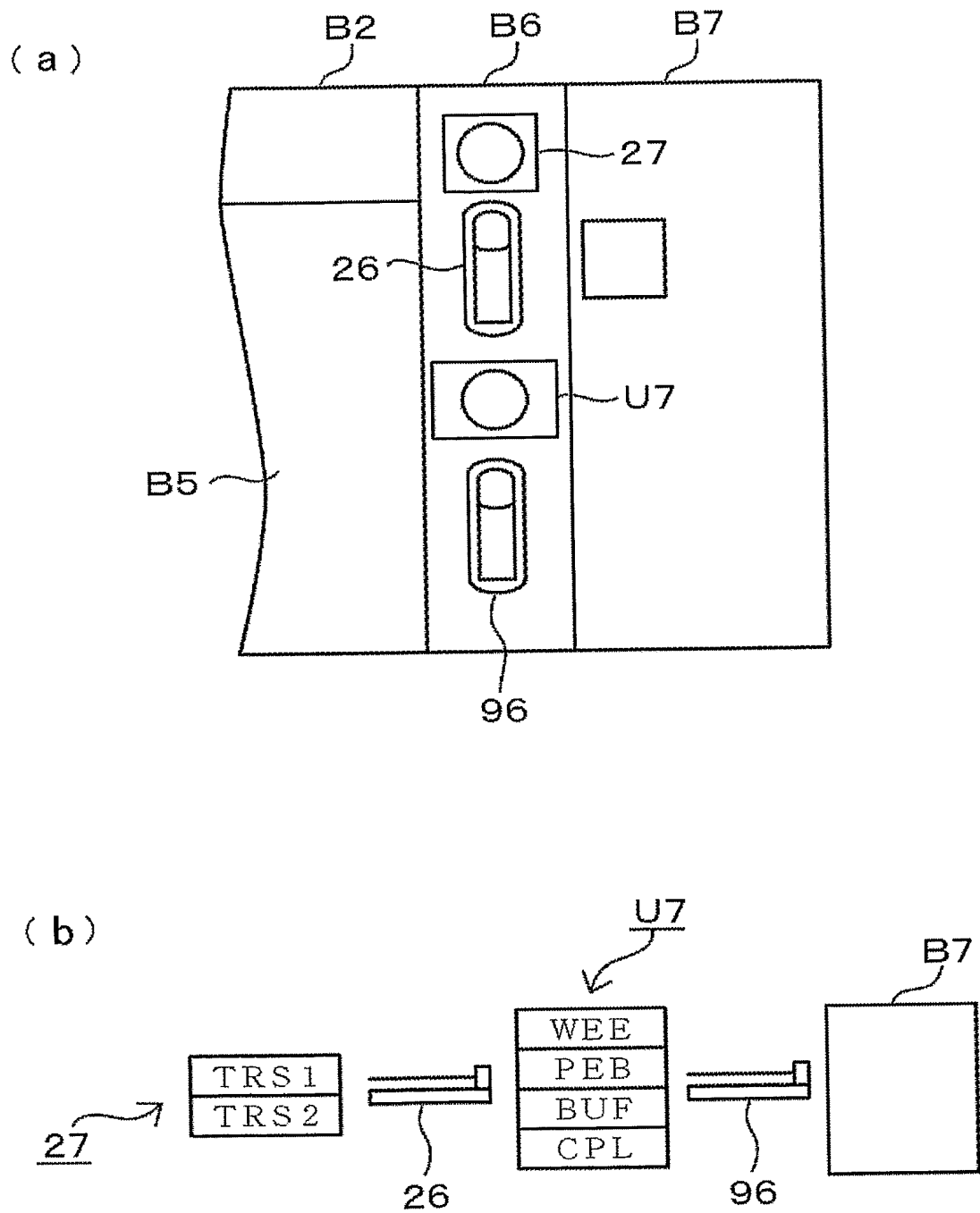
【図 13】



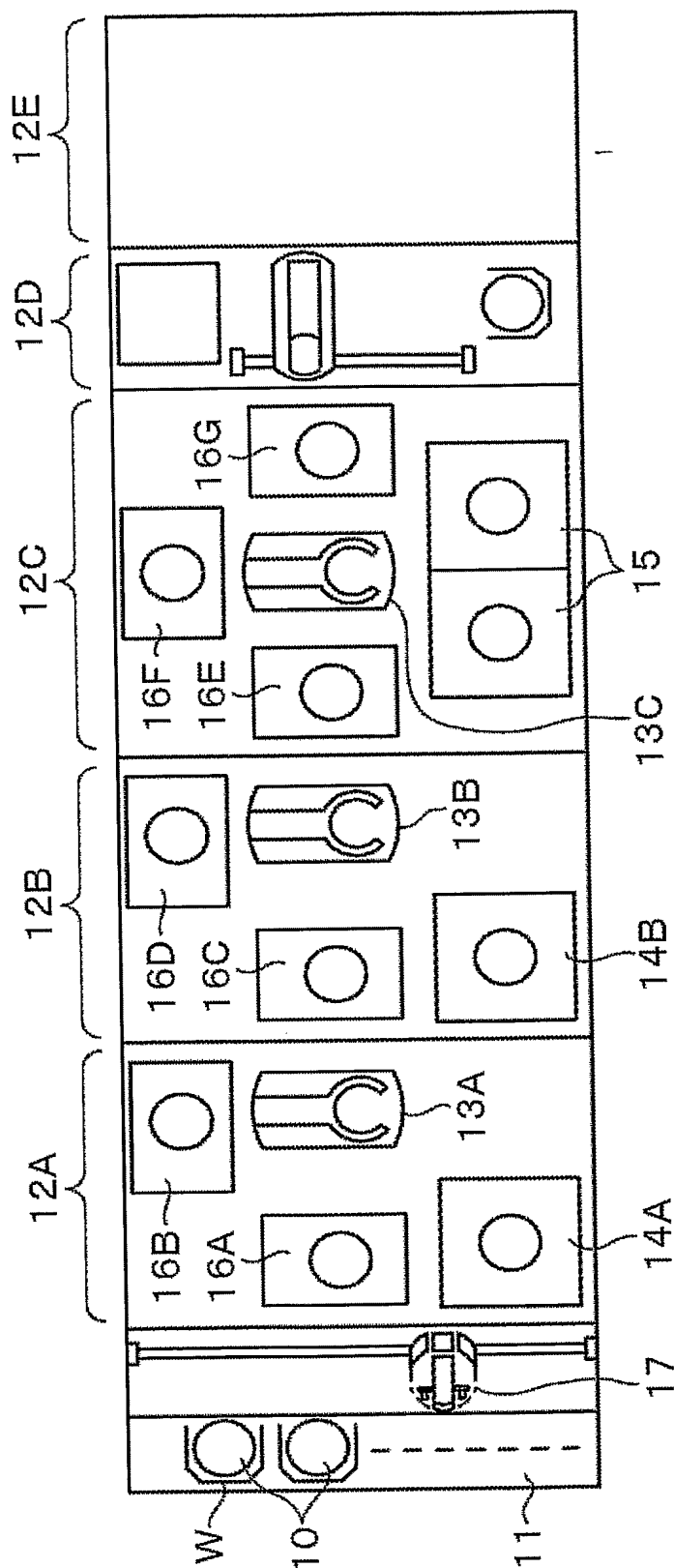
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 第1の受け渡しステージの基板を、最も早く処理を行なうことができる処理ブロックに搬送することにより、トータルの処理時間を短縮すること。

【解決手段】 基板処理装置は、基板キャリアCに対してウエハWの受け渡しを行う第1の搬送手段22と、複数の処理ブロックB3～B5と、第1の搬送手段22との間で第1の受け渡しステージ24を介してウエハWの受け渡しを行い、処理ブロックB3～B5に対してウエハWの搬送を行う第2の搬送手段23と、を備えている。この装置では、処理ブロックB3～B5からのウエハWの処理情報に基づいて、ウエハWが存在しないか又は当該処理ブロック内の最終のウエハWが最終工程を最も早く終了する処理ブロックが決定され、この処理ブロックに前記第2の搬送手段23より第1の受け渡しステージ24のウエハWが搬送されるので、処理ブロックへのウエハWの搬送をスムーズに行うことができる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 4 - 0 0 9 6 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 1 9 9 6 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 4 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号

氏 名

東京エレクトロン株式会社